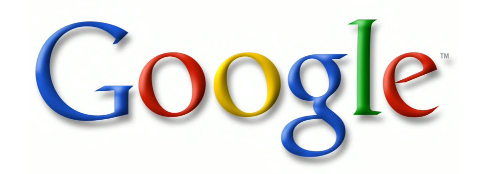


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

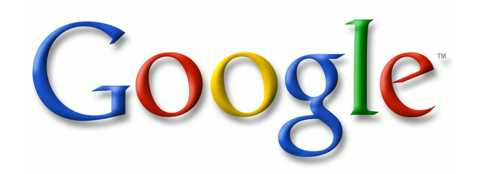
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

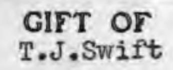
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


UC-NRLF
$B 272 417



GIFT OF
T.J.Swift

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII

EX LIBRIS





Handbuch

der rationellen

Verwerthung, Wiedergewinnung und Verarbeitung

von

Abfallstoffen jeder Art.



Handbuch

der rationellen

Verwerthung, Wiedergewinnung und Verarbeitung

von

Abfallstoffen jeder Art.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 22 Abbildungen.

Zweite, vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage.



Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1900.

(Alle Rechte vorbehalten.)

TP995
K69
1900

GIFT OF
T. J. Swift

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

sca

Vorwort.

Es wird keinen Widerspruch hervorrufen, wenn wir sagen, daß in unserer Zeit noch eine Unmasse von Stoffen als unbrauchbar zur Seite gelegt werden und hier dem allmählichen Zerfalle, welchem sich kein organischer Körper zu entziehen vermag, ja dessen Grundbedingungen ihm schon vom Anfange an innewohnen, entgegengehen, die bei einer rationellen Behandlung oft noch einer weiteren Verwendung fähig sind, und nicht selten würden derartige scheinbar werthlose Körper, Producte oder selbst eine Reihe von Producten liefern, welche den Werth des Abfallstoffes fast gleichstellen mit der Bedeutung des ursprünglichen Materiales.

Ich kann, zum Beweise der Richtigkeit der eben erwähnten, und zwar nicht seltenen, hohen Bedeutung der Abfälle, in Hinsicht auf ihre Wiederverwerthung und ökonomische Ausbeutung, auf die chemische Industrie hinweisen.

Nirgends wohl ist die Zahl solcher Fälle numerisch sowohl als ökonomisch so hervorragend, als in dieser Industrie.

Denken wir nur einen Augenblick an den Theer und an den reichen Schatz im Steinkohlentheer. Erinnern wir uns an so viele Oele und Aether, welche so häufig, ein Gewinn der modernen Chemie, Rückständen und scheinbar werthlosen Abfällen ihre Entstehung verdanken.

Mehr wie je drängt es in unseren Tagen, auch das scheinbar Werthlose sorgfältig zu beachten. Die Concurrenz hat jedem Einzelnen die sparsamste und deswegen die ratio-

901767

nellste Arbeit aufgezwungen und, abgesehen von einer zweckmäßigen Betriebsleitung: wirthschaftliche Führung, Arbeitstheilung und möglichster Ersatz der Handarbeit durch exacte Maschinenthätigkeit, wird in einer größtmöglichen Ausnutzung aller Abfälle das Mittel für den Einzelnen liegen, in seinem Thun zu prosperiren.

Der nothwendig gewordenen zweiten Auflage suchte ich alle Fortschritte, alle neuen und bewährten Verfahren auf dem Gebiete der Abfallverwerthung zuzuführen; Veraltetes und nicht Bewährtes wurde fortgelassen, zahlreiche neue praktische Verwerthungsarten aufgenommen.

So hoffe ich, daß das Werk in seiner neuen Gestalt Technikern und Industriellen ein praktischer Wegweiser und Pfadvermittler werde und bleibe, um scheinbar Werthloses in neue und werthvolle Producte überzuführen.

Der Verfasser.

Inhalt.

UNIV. OF CALIFORNIA

Einleitung.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß eine rationelle Verwerthung der in den Gewerben und in der Industrie so häufig und so massenhaft auftretenden Abfallstoffe von außerordentlicher Wichtigkeit ist.

Während wir nicht selten wahrnehmen, daß diese oder jene Abfallstoffe sich in einer geradezu belästigenden, den dauernden Fortbetrieb dieses oder jenes Industriezweiges erschwerenden Quantität anhäufen, sehen wir aber auch, wie nicht selten die rationelle Aufarbeitung und Verwerthung solcher Abfälle entweder den allgemeinen Productionsgewinn sehr wesentlich erhöht oder aber sogar eine eigene, selbstständige, nicht unwesentliche Rente darbietet.

Die vielfachen Arbeiten, welche die Verwerthung der Abfallstoffe in gewinnbringender Weise zum Gegenstande gewählt haben, finden sich häufig nur als gelegentliche Mittheilungen in der ganzen, weit verzweigten technischen Literatur zerstreut, so daß es unter gewöhnlichen Verhältnissen für die meisten Industriellen unmöglich sein wird, das, was ihr Interesse und ihre Berufsaufgabe vorzüglich in Anspruch nimmt, aus der überreichen Stofffülle herauszufinden.

Es war eine nicht unschwere Aufgabe, aus dem überreichen Materiale zu schöpfen und dasselbe, unter Ausschluß alles Zweifelhaften und Ueberflüssigen, in eine solche Form zu bringen, daß der Praktiker, wessen Berufes er auch sei, daraus wirklichen Nutzen zu erringen vermag.

Da das vorliegende Werk das einzige in deutscher Sprache ist, welches zum ersten Male die Behandlung der Abfallstoffe in einer eingehenderen und nur dem praktischen Standpunkte dienenden Weise bespricht, mögen auch Lücken, die sich da oder dort etwa zeigen, in wohlwollender und rücksichtsvoller Weise beurtheilt werden. Ein gut geebneter, breit getretener Weg läßt sich auch von einem unsicheren Wanderer ohne Gefahr und ohne schwere Mühe beschreiten; wo aber erst die Bahn vorgezeichnet und der rauhe Pfad mühsam geglättet werden muß, da ist das Vorwärtsschreiten ein steter Kampf mit Hindernissen.

Und doch, wenn ich denke, daß der Schwerpunkt unseres ganzen Thuns und unseres ganzen Daseins darin liegt, daß Jeder in seiner Berufssphäre anregend und nützlich wirke, und wenn ich es mir vergegenwärtige, des Einen oder Anderen Schaffenskraft oder Vorwärtsstreben nur in etwas unterstützt zu haben; so bin ich gerne den einsamen Weg gegangen und habe nicht freudenlos am Ziele auf den zurückgelegten Pfad rückwärts geschaut.

Dr. Theodor Koller.

Abfallstoffe, städtische.

Verwerthung städtischer Abfallstoffe. Die Frage der Beseitigung und rationellen Verwerthung der städtischen Abfallstoffe beschäftigt schon mehr als zwei Decennien die einschlägigen industriellen Kreise. War ursprünglich das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, aus den städtischen Abfallstoffen alles nur irgendwie Verwerthbare herauszubringen und namentlich die Fäcalstoffe in Dünger zu verwandeln, so drängte alsbald die rapide Entwickelung der Großstädte dazu, vor Allem die Frage der Beseitigung dieser Abfallstoffe in Erwägung zu ziehen. Es hatte inzwischen die Hygiene ihre warnende Stimme erhoben und aus intensiven Epidemien hatte man verstehen gelernt, welche Bedeutung und welchen Einfluß die Sanirung des Bodens gegenüber einem mit Fäulniß- und Verwesungsstoffen aller Art durchtränkten Boden auf das Wohlbefinden der Menschen in großen Städten im Allgemeinen und speciell zur Abwehr von epidemischen Krankheitserscheinungen besitzt.

So kam es, daß sich die Verwerthung der städtischen Abfallstoffe mehr und mehr, der Noth gehorchend, in die Sorge zuspitzte: wie können städtische Abfallstoffe in hygienisch zulässiger Weise beseitigt werden? Erst in zweiter Linie stand die Rücksicht auf industrielle Verwerthung dieser Abfallstoffe.

Die Fabrikation von Dünger aus den Fäcalstoffen begegnet so vielen technischen Schwierigkeiten und ist so vielen, heute außerordentlich präcis und nachdrücklich auftretenden hygienischen Anforderungen unterworfen, daß sie, zumal da sie auch erhebliche Summen erheischt, ganz in den Hintergrund gedrängt ist. Größere und große Städte neigen immer mehr der Abschwemmung der Fäcalstoffe zu, nachdem die hervorragendsten Hygieniker diese Art der Beseitigung städtischer Fäcalstoffe als die allein zweckmäßigste erklärten, die Bedenken, welche aus der ungenützten Ab-

schwemmung dieser Stoffe etwa für die Landwirthschaft geltend gemacht werden konnten, zerstreuten und auch durch die nachgewiesene Selbstreinigung der Flüsse nach dieser Richtung hin die Zweifel beseitigten.

Anders liegt die Sache bezüglich der Beseitigung und Verwerthung derjenigen städtischen Abfallstoffe, welche als Hausunrath oder Mull bezeichnet werden.

Auch hier muß als Ideal die vollständige und unschädliche Vernichtung gelten. Vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus und zur Hervorbringung einer gewissen Rentabilität erscheint aber neben der Beseitigung und Vernichtung der Hausunrath-Abfallstoffe die Ausscheidung noch irgendwie verwerthbarer Stoffe aus dem Mull ebenso wünschenswerth als gerechtfertigt. Und in der Verbindung beider Bestrebungen: Auslesen des noch Verwerthbaren aus dem Mull und Zuführung desselben zu brauchbaren Producten, sowie völlige Vernichtung des Werthlosen, scheint mir auch die endgiltige Lösung dieser Frage zu liegen.

In England war und ist das Verbrennen des Mull vielfach gebräuchlich. Das Verbrennen geschieht in besonderen Oefen, »Destructors« genannt, nach dem System von Freyer. Ein derartiger Ofen verbrennt alle städtischen Abfallstoffe, sowohl trockene wie feuchte. Mit Hilfe des Destructors soll man Mull verbrennen können, dem man eine große Menge anorganischer unverbrennlicher Stoffe zugeführt hat. Der Ofen steht in einem Hause aus Ziegelsteinen und wird von oben her gespeist. Auf die Plattform des Hauses führen Rampen zum Auffahren der Mullwägen. Sie kippen direct über der Oeffnung des Ofens um. Das Mull gelangt allmählich abwärts, wird nur ein einziges Mal mittelst eines geringen Kohlenfeuers angezündet und unterhält dann ein dauerndes Feuer. Allmählich rückt das Mull immer tiefer und gelangt schließlich in diejenigen Theile des Ofens, in welchen die größte Hitze herrscht. Die verbrannten Reste gelangen durch einen Rost in einen Aschenkasten, aus dem sie leicht entfernt werden können. Die Anlagen bestehen aus mehreren Oefen nebeneinander,

in den meisten Städten 6, aber auch 8—12. In hygienischer Beziehung ist die Frage von Wichtigkeit: Ob die Gase des Verbrennungsprocesses nicht die Nachbarschaft belästigen? Es hat sich gezeigt, daß die Verbrennung im Wesentlichen eine vollkommene ist; doch hat man zur sicheren Beseitigung des etwa noch vorhandenen Kohlenoxydgases noch einen Rauchverzehrer in dem Destructor angebracht. Die Temperatur kann in dem heißesten Theil des Ofens überhaupt nicht gemessen werden; in den Hauptfeuerzügen beträgt sie 300—400 Grad C. Eine derartige Einrichtung braucht keinen großen Raum.

In der nächsten Umgebung von London sind 7—8 solcher Anlagen, zum Theil innerhalb der Städte, dicht umgeben von Häusern. In Whitechapel beispielsweise befindet sich der Destructor nur 5 m von der Wand des nächsten Hauses entfernt, ohne eine Belästigung für die Bewohner desselben. Derartige Anlagen sind in mindestens 24 englischen Städten in Betrieb, viele davon länger als 15 Jahre. Ein solcher Ofen verbrennt pro Woche — Sonntag ausgenommen — 24—35 englische Tons, d. h. ungefähr 30.000 kg. Die Kosten des Verfahrens sind etwas ungleich; doch rechnet man in England, daß die Verbrennung einer Tonne Mull ungefähr 1 Mark kostet, in einzelnen Fällen verringern sich die Kosten indeß bis auf 40 Pfennig für die Tonne. Die Verbrennungsproducte finden nämlich technisch vielfache Verwendung. Man formt aus ihnen Mörtel und Steine; auch wird die Wärme, welche bei der Mullverbrennung erzeugt wird, noch weiter ausgenutzt, so zum Betriebe von Druckluftvorrichtungen, zur elektrischen Lichterzeugung u. s. w.

Zu diesen Ausführungen ist zu bemerken, daß das Mull der englischen Städte eine ganz andere Zusammensetzung besitzt, als das der festländischen Städte, weil in England die Kohle in viel größerem Umfange auch zur Heizung von Privathäusern verwendet wird, als in Deutschland.

Später, im Jahre 1894, wurden weitere Fortschritte in der Destructorconstruction bekannt. Am besten bewährte

sich ein Destructorsystem, welches aus einer Gruppe von gewöhnlich sechs Feuerherden in Zellenform combinirt, aus feuerfesten Ziegeln erbaut und mit einer Wölbung überdeckt ist, welche die Haube dieses Reverberierofens bildet. Die Abfälle werden in einen an dem oberen Theile angebrachten Riesentrichter geschüttet, von wo sie, nach rascher Trocknung, in den unteren Theil des Apparates gelangend, auf Rosten, die denen für Dampfkesselheizungen ähnlich sind, zur Verbrennung kommen. Ungefähr in der Folge von je 20 Minuten wird immer eine neue Charge herabgelassen und verbrannt. Im Durchschnitt verzehrt jede Zelle des Destructors, dessen Feuer nie gelöscht werden, wöchentlich zwischen 30 und 35 Tonnen Abfallstoffe. Die aus den Verbrennungsöfen kommenden Aschen- und Schlackenmengen werden zermalmt und mit hydraulischem Kalk im Verhältniß von einem Drittel ihres Volumens versetzt, zu einem schwärzlichen, dem Auge wenig gefälligen, aber doch mit 8 Schilling pro Tonne bezahlten Cement verarbeitet, welcher zu Bauten für Stiegenstufen und namentlich zu Fließen gute Verwenduug findet. Die eigentliche Verwerthung liegt aber in der Ausnutzung der entwickelten Wärme zur Erzeugung von Dampf. Mit guten Apparaten ergiebt jede einzelne Zelle des Destructors eine Triebkraft von 10 Pferden, und man erhält dieselbe durch Heizung von direct an den Destructor angeordneten Dampfkesseln. In 20 englischen Städten dient der auf diese Weise gewonnene Dampf zur Desinfection von Bekleidungsstücken und Bettzeug. In Hastings benutzt man den Dampf zum Pumpen von Seewasser, vermittelst dessen die öffentlichen Anstandsorte und Canäle durchgespült und die Straßen bespritzt werden. In Southampton besorgt der durch die Destructoren gelieferte Dampf die Comprimirung von Luft, durch welche die Flüssigkeiten der Abzugscanäle gehoben und fortgetrieben werden, zugleich liefert er Energie für eine elektrische Beleuchtungsanlage. Anderswo dient diese Dampfkraft zum Betriebe von Häckselmaschinen, zur Erzeugung von Mörtel, von Kunstdünger, zum Antrieb von Zerkleinerungs- und Mischmaschinen.

Wie sehr bedeutungsvoll die Frage der Mullbeseitigung und Mullverwerthung in unseren Tagen bei dem überaus raschen Anwachsen der Großstädte geworden ist, mag schon daraus hervorgehen, daß beispielsweise London täglich nicht weniger als 20.000 Centner Mull zu beseitigen hat. Besonders war es die Stadt Hamburg, welche nach der Choleraepidemie zu einem Verbrennungsversuch überging und nach Londoner Muster einen Verbrennungsofen für Mull errichtete. Die Versuche waren für die damaligen Verhältnisse zufriedenstellend, und es gelang, den Mull durch sich selbst zu verbrennen, denn es war nur von vorneherein beim Anzünden ein gewisses Quantum Kohle nöthig. Später verbrannte der Mull in sich selbst, lieferte aber eine anscheinend werth- und formlose Schlacke. Auch in Berlin stellte man einen Verbrennungsofen auf. Man benutzte die Erfahrungen, welche man in Hamburg und London gesammelt hatte, ließ englische Arbeiter kommen, die den Ofen bauten und ihn auch im Betriebe bedienten. Der Erfolg war ein vollkommen negativer, denn es verblieb ein unverbrennbarer Rückstand von 60 Procent. Also von 100 Centnern, die angefahren waren und den Ofen passiren mußten und welche nur durch großen Kohlenzusatz in Brand zu erhalten waren, mußten dann wieder 60 Centner fortgefahren werden. Der Berliner Magistrat sah sich hierdurch veranlaßt, von diesem Versuche definitiv Abstand zu nehmen.

Nunmehr trat die Privatindustrie helfend und fördernd ins Mittel.

Vor etwas länger als Jahresfrist tauchte ein ganz neues Beseitigungsverfahren auf, das den Namen »Budapester Verfahren« führte. Es ist eine großartige Mullsortiranstalt, wie sie in Budapest eingerichtet war, verbunden mit einer Verbrennung des Brennbaren. Ein endloses Band nimmt den Mull auf; zu beiden Seiten dieses Bandes stehen Kinder und sortiren das Mull. Ein Kind hat die Aufgabe, grünes Glas, das andere weißes Glas, ein anderes Lumpen, wieder ein anderes Knochen herauszusuchen und hinter sich in einen Korb zu werfen. Dann wird der Inhalt

der betreffenden Körbe zusammengeworfen und alles noch brauchbare Material verwerthet.

In Berlin stieß dieses Verfahren auf hygienische Bedenken; der Hygieniker Dr. Weil hielt einen Vortrag in der Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege und führte dort aus, daß dieses sogenannte Budapester Verfahren, welches Berlin als ganz neu vorgeführt wurde, bereits im Jahre 1892 in London polizeilich verboten worden sei. Der betreffende Vertreter dieses Systems konnte Dr. Weil nicht widerlegen, und diese Behauptung ist bisher auch unwiderlegt geblieben, so daß man annehmen kann, dieselbe sei thatsächlich richtig.

Aehnlich wie bei dem Budapester Verfahren gestalten sich die Betriebsverhältnisse bei der großartig angelegten und eingerichteten Hausmullverwerthungsanlage München auf Station Puchheim an der Eisenbahnlinie München—Buchloe. Durch das überaus freundliche Entgegenkommen der Direction dieser großen, nunmehr dritten Hausmullverwerthungsanlage in Deutschland wurde mir ein vollkommener Einblick in die Betriebsverhältnisse ermöglicht.

Es langen von München täglich zwei Extrazüge mit je 30—40 Waggons, von welchen ein jeder vier große Karren, Harritsch genannt, aufnimmt, in Puchheim an. Der mit diesen Zügen einlaufende Hausunrath beträgt 450.000 bis 500.000 kg täglich und wird in 10 Arbeitsstunden vollständig verarbeitet. Die täglichen Bahnfrachten betragen 360 Mark und die Summe dieser Frachten heute schon über 100.000 Mark jährlich.

Die angekommenen Harritschwagen werden durch einen Aufzug vom Waggon weg in die Höhe gezogen, dort durch Auflassen des Bodenbrettes entleert und wieder zurückgebracht. Der Inhalt eines jeden Harritsch wird von einem Arbeiter durch eine Fallrinne gekrückt, abgesiebt und die so abgesiebten feinen Bestandtheile finden als Kunstdünger eine sehr beliebte Verwerthung, da der Gehalt an Pflanzennährstoffen kein unbedeutender ist. Der Preis, den die Leitung dafür angesetzt hat, muß als ein außerordentlich billiger bezeichnet

werden. Die groben Rückstände gelangen auf ein endloses Sortirband, woselbst, wie beim Budapester Verfahren, von Frauen die Auslese besorgt wird. Diese ergiebt eine ziemlich reiche Beute. Namentlich beträchtlich ist der Abfall an Glas, Hadern, Knochen, Papier, ja selbst Hasenfelle finden sich in der Saisonzeit vor. Daneben finden sich reichlich alte Schuhe. Es werden ungefähr täglich 500—600 Flaschen gesammelt. Vom Band aus gelangt die Masse zur Siebtrommel, welche mit verschiedenen Maschenweiten versehen ist. Von der Siebtrommel weg geht durch eine Schneckentransportschraube das feinere, als Dünger zu verwendende Material fort.

Die Ausnutzung und Verwerthung des Mull wird hier wohl am weitgehendsten und auch auf rationellstem Wege betrieben. Ganzes Flaschenglas wird in einer eisernen Flaschenreinigungsmaschine gespült und gereinigt und gelangt wieder verjüngt an Bierwirthe, Weinhändler u. dgl. zurück. Bruchglas wird ebenfalls in einer eisernen Trommel mit Wasser gereinigt und an Glasfabriken abgegeben. Die zahlreichen Hadern werden in einer eigenen Vorrichtung — in dem Haderndrescher — gedroschen, dadurch aufgelockert und entstaubt, dann getrocknet, desinficirt und nach der Faser sortirt. Der feine Mull wird mit Phosphorsäure, Kalisalpeter und Blutmehl in eigenen Vorrichtungen gemischt und sofort in Säcke für Dungzwecke abgefaßt. Altes Eisen, welches sich ebenfalls in erheblichen Mengen im Mull findet, wird auf Eisenvitriol verarbeitet. Alte Schuhe werden zur Bereitung von Ledermehl verwendet, das dem Dünger zugemischt wird. Knochen werden auf Leim und Knochenmehl verarbeitet. Größere Mengen von Blech-(Conserven-)büchsen können auf Zinn verarbeitet werden.

Das Werk hat eine ausgiebige Dampfkraft, welche alle mechanischen Arbeiten besorgt und auch die elektrische Beleuchtung aller Räumlichkeiten ausführt. Das Werk hat ungefähr 3000 m eigenes Bahngeleise.

Der absolut nicht mehr verwerthbare Rückstand wird in kleinen Rollwagen, deren drei ein Ochse zieht, auf

Schienen fortgefahren; diese Rückstände wurden bisher zur Ausfüllung des sehr unebenen moorigen Terraingrundes benutzt, doch werden sie in der nächsten Zeit, da man schon daran geht, die nöthigen Oefen aufzustellen, durch Verbrennung beseitigt.

In hygienischer Beziehung ist sowohl durch das Vorhandensein hoher luftiger Arbeitsräume, als auch durch verschiedene Exhaustoren billigen Anforderungen entsprochen worden.

Das Verfahren der Hausmullverwerthung zu Puchheim, welches sich an das Budapester Verfahren anlehnt, ist zweifellos rationeller ausgebildet und dürfte im Augenblicke wenigstens nicht nur die bedeutendste Anlage ihrer Art, sondern auch die besteingerichtete und bestgeleitete sein.

Abweichend von diesem Verfahren ist die Mullschmelze, welche dem Patent Wegener zu Grunde liegt.

Nach diesem Vorgange wird das Müll bei einer Temperatur von rund 2000° C. geschmolzen; ein Sortiren findet nicht statt, sondern das Mull wird, wie es vom Hofe kommt, in den Ofen geschüttet und verläßt denselben als eine glasartige flüssige Schlacke, die aber sofort erhärtet, sowie sie den Ofen verlassen hat.

Dieses Verfahren vermöchte allerdings alle Ansprüche der Hygiene zu decken. Zu lösen bleibt aber die Frage des Kostenpunktes. Jedenfalls ist bewiesen, daß das Mull schmelzbar ist und lediglich nur die genannte Schlacke hinterläßt. Die Kosten dürfen nicht unerschwinglich sein, denn der Hausbesitzer hat ja die Kosten zu tragen für Mullabfuhr und Mullbeseitigung. Aus diesem Grunde ist es nöthig, daß die abgehenden Gase, die am Eingang zum Fuchs noch 1250° C. heiß sind, ausgenutzt werden. Daß diese überschüssige Wärme auszunutzen ist, weiß jeder Fachmann. Es ist nur nöthig, die Temperatur zu messen, um nachweisen zu können, wie viel Pferdekräfte zu Kraftanlagen vorhanden sind. Diese vorhandene Kraft, die sich nach den bisherigen Messungen bei Schmelzung des Berliner Gesammtmulls auf 2800 Pferdekräfte pro Stunde beziffert,

zu verwerthen, bietet keine nennenswerthe Schwierigkeit, ist aber ein wesentlicher Factor bei einer Rentabilitätsberechnung.

Zur Verwerthung des Rückstandes der Mullschmelze: der Schlacke, wurden verschiedene Versuche gemacht. Zweckmäßig scheint es, die abfließende Schlacke zu temperiren, also allmählich abzukühlen, damit sie die übergroße Sprödigkeit verliert. Es wurde versucht, die Schlacke zu zerstampfen und als Schmirgelmaterial zu verwerthen. Nach den bisherigen Erfahrungen soll diese den Härtegrad 9, also den Härtegrad des Feuersteins besitzen. Auch wird angenommen, daß diese Schlacke vollständig mit Cement bindet. Da die Schlacke vollständig feuerfest ist, könnte sie wohl im Baufache Verwendung finden, namentlich als Fundamentstein. Im Ganzen genommen wird behauptet, daß nach den bisherigen Erfahrungen die Schmelzung des Mulls keine höheren Kosten verursacht, als sie heute der Berliner Magistrat auf seinen Plätzen als Abladegebühr von den Fuhrunternehmern erhebt, das sind 10 Pfennig pro Centner. Bei voller Ausnutzung der überschüssigen Wärme dürfte sogar eine wesentliche Herabminderung dieser Kosten eintreten. Freilich ist noch zu bemerken, daß beabsichtigt wird, die Rückstände, welche, gegenüber den Hamburger Rückständen zu 60 Procent, nur 12 Procent betragen, die Schlacken also, für Glasfabriken zu verwerthen, welche dieselben zerkleinern und der Glasmasse zusetzen.

Bezüglich der Feuerung ist zu bemerken: Es wird Kohlenstaubfeuerung angewendet, und nur diese ist es, welche die immense Hitze erzeugt. Ein Rost ist in Folge dessen nicht nöthig, sondern in den Ofen wird von oben Kohlenstaub automatisch durch einen Apparat hineingeworfen. Der Staub entzündet sich in demselben Augenblicke an der vorhandenen Gluth und bildet die Gase. Der ganze Ofen bildet eine Feuermasse. Man sieht keinen Feuerherd, sondern nur brennende Gase und diese Gase schmelzen das Mull. Sie gehen dann, wenn sie diese Arbeit gethan haben, unter dem Ofen durch zum Fuchs und sollen da ausgenutzt werden.

Auf dem Ofen ist eine große Einschüttöffnung vorhanden, welche aber durch doppelte, luftdicht abschließende Deckel jedes Entweichen der Wärme aus dem Ofen verhindert. Der obere Deckel wird abgenommen, der untere bleibt geschlossen, und auf diesen wird ein Kasten mit Mull geschüttet, welcher so ziemlich den Raum zwischen den beiden Deckeln ausfüllt. Sodann wird der obere Deckel geschlossen und durch eine Vorrichtung der untere, dessen Klappen auch nach unten fallen, geöffnet, so daß das Mull durch eigene Schwere in eine schräg in den Ofen führende Röhre fällt. In dieser Retorte beginnt bereits die Verbrennung, denn eine Wärme von 800° trocknet das Mull vor und alle brennbaren Bestandtheile vergasen und liefern also Brennmaterial für die Schmelzung der nicht brennbaren Producte. Aus der Retorte kommt allmählich das unverbrennbare Mull, also Asche, Scherben, Eisen, Blech u. s. w. auf eine Feuerbrücke, wo 1200—1400° Hitze diese Stoffe erweichen und einen Theil derselben zum Sintern bringen, worauf die 2000° des Ofens selbst Alles flüssig machen, was im Mull vorhanden ist, und diese flüssige Masse fließt continuirlich aus dem Ofen ab. Das Material zum Ofenbau ist nur Chamottematerial.

Ammoniak und Salmiak.

Rationelle Gewinnung derselben durch Weiterverarbeitung von Rückständen und Abfällen.

Darstellung von Ammoniak aus Guano. Young nahm 1841 ein Patent*) zur Darstellung von Ammoniak aus Guano. Man füllt vertical liegende cylinderförmige Retorten mit zwei Theilen Guano und einem Theil Kalkhydrat oder einem anderen kaustischen Alkali und ver-

*) Muspratt's Chemie, Bd. 1, 3. Aufl., 1874.

mischt beide Substanzen durch einen Rührapparat, fängt dann an, gelinde zu erwärmen, und steigert die Temperatur allmählich bis zur Rothgluth. Durch die vereinigte Wirkung der Hitze und des Alkali wird der ganze Stickstoffgehalt des Guano in Ammoniak verwandelt. Man gewinnt daher nicht allein die schon bestehenden Ammoniaksalze, sondern auch den Stickstoff der organischen Verbindungen, welche stets im Guano vorkommen, in Form von Ammoniak.

Darstellung von Salmiakgeist aus dem Ammoniakwasser der Gasfabriken, Watson's Patent*) wird folgendermaßen ausgeführt: Man bringt das rohe Ammoniakwasser mit einer gewissen Menge Kalk, die sich nach der Qualität des Wassers richtet, in eine geräumige Retorte oder in einen Kessel, der mit einem Kühlapparate verbunden ist, und fängt an zu erwärmen. Das Gas wird bald ausgetrieben und von dem Wasser, welches sich in der Vorlage befindet, absorbirt. Bei längerem Erhitzen destillirt viel Wasser mit über. Sobald man dies bemerkt, wechselt man die Vorlage und fängt das später kommende für sich auf, bis die letzten Theile der Flüssigkeit nicht mehr oder nur noch schwach alkalisch reagiren. Diese Portion bringt man bei einer folgenden Operation wieder in die Blase zurück, um sie durch eine zweite Destillation zu concentriren. Aber auch der zuerst übergegangene Theil ist noch nicht rein genug. Er enthält gewöhnlich einige ölige Substanzen, die man mechanisch trennen kann, und außerdem einen ziemlich bedeutenden Ueberschuß von Wasser, weshalb man ihn für sich noch einer Destillation unterwirft. Das Ammoniakgas wird, wie vorher, in etwas Wasser aufgefangen und die Vorlage gewechselt, sobald zu viel Wasser mit übergeht. Dadurch erhält man einen Salmiakgeist, der für fast alle technischen Operationen vollkommen gut genug ist. Der zweite Theil des Destillats wird für die nächste Operation verwahrt und dann wieder mit in den Destillationsapparat gebracht.

---

*) Muspratt's Chemie, Bd. 1, 3. Aufl., 1874.

Sehr richtig bemerkt zu diesem Verfahren Stohmann,*) daß dasselbe dadurch unpraktisch wird, daß man mehrere Destillationen vornehmen muß, um ein verkäufliches Product zu erzielen. Man vermeidet dies, fügt er hinzu, durch eine methodische Destillation, bei welcher während der Operation selbst eine Anreicherung des Ammoniakgehaltes der Dämpfe und eine Abscheidung der fremden Bestandtheile bewirkt wird. Die dazu dienenden Apparate sind den verbesserten Spiritus-Destillirapparaten, mit welchen man unmittelbar aus der Maische einen hochgrädigen, von Fuselöl befreiten Alkohol erhält, nachgebildet.**)

Durch trockene Destillation der Knochen erhält man eine Flüssigkeit, welche größtentheils kohlensaures Ammoniak enthält. Laming verarbeitet dieselbe auf Salmiakgeist, indem er zunächst Chlorcalcium zusetzt. Hierbei bildet sich unlöslicher kohlensaurer Kalk und Chlorammonium (Salmiak). Er trennt die Flüssigkeit von dem Niederschlage und kocht sie eine Stunde lang. Hierdurch werden alle flüchtigen und gasförmigen Verunreinigungen entfernt. Sobald die Flüssigkeit abgekühlt ist, vermischt er sie mit einer hinreichenden Menge Eisenoxydhydrat, wodurch alle Schwefelverbindungen in unlösliches Schwefeleisen verwandelt werden, dann mit Kalkhydrat, um das Ammoniak in Freiheit zu setzen, und unterwirft sie endlich der Destillation.

L. l'Hote benützt die Abfälle von Wolle, Häuten, Leder, Horn, Federn, Schwämmen, welche 6—15 Procent Stickstoff enthalten, zur Gewinnung von schwefel-

---

*) Muspratt's Chemie, Bd. 1, 3. Aufl., 1874.

**) Newton verwandte dazu nach dem Patent vom Jahre 1841 den von Coffey construirten Destillirapparat. Mit diesem Apparate kann man den Salmiakgeist von jeder beliebigen Stärke bis zur größten Concentration herstellen. Auch Rose hat einen Apparat zur Destillation des Gaswassers construirt. Vgl. Fleck, Fabrikation chemischer Producte aus thierischen Abfällen, S. 150; Knapp, chem. Technologie, 3. Aufl., Bd. 1, 2, S. 534; Muspratt's Chemie, Bd. 1, S. 648, 3. Aufl.

saurem Ammoniak.*) Wenn man diese Abfälle mit einer Lösung von kaustischer Soda in dem neun- bis zehnfachen Gewichte Wasser behandelt, und zwar, um die Entwickelung von Ammoniak zu vermeiden, in der Kälte oder unter nur gelindem Erwärmen, so werden die Abfälle theils aufgelöst, theils wird wenigstens der Zusammenhang vollkommen zerstört. Man vermischt die so erhaltene leimartige Flüssigkeit mit gelöschtem Kalk zu einer teigartigen Masse und bringt diese in eine eiserne Retorte, die mit Recipienten, welche Kammerschwefelsäure enthalten, communicirt. Man bewirkt dann die Destillation der Masse bei möglichst niedriger Temperatur, um die Dissociation des Ammoniaks zu verhüten; wenn die Gasentwickelung aufgehört hat, erhitzt man die Retorte zum Rothglühen. Nach der Operation findet man in der Retorte einen weißen, pulverförmigen Rückstand, der nur aus kohlensaurem Natron und Aetzkalk besteht. Behandelt man diesen Rückstand mit Wasser, so entsteht wieder kaustisches Natron, und dieses kann zu einer folgenden Operation wieder benützt werden. Das gewonnene schwefelsaure Ammoniak ist gefärbt und kann durch Krystallisation gereinigt werden.

Zur Gewinnung von reinem Ammoniak aus Gaswasser ließ sich W. M. Brown für J. H. Elvert in Genf und J. J. M. Pack in Basel folgendes Verfahren in England patentiren.**)

Das Gaswasser wird in einem verschließbaren Gefäße — Cylinder, Kessel — mit einer entsprechenden Menge Kalk versetzt, in ein zweites Gefäß abgezogen und darin erhitzt. Die entweichenden Dämpfe und Gase leitet man auf den Boden des ersten Gefäßes, das indessen wieder mit Gaswasser und Kalk gefüllt worden ist, und von hier, mit Ammoniak bereichert, in eine Verdichtungskammer, von wo die leichter condensirbaren Bestandtheile durch eine Ver-

*) Compt. rend. t. LXXVI, S. 1085. Dingler's Journ. 209, 1873.

**) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873, S. 1553.

bindungsröhre nach dem zuletzt erwähnten Gefäße (Nr. 1) zurückfließen, während die flüchtigeren Theile durch die Kühlschlange in eine zweite Condensirkammer gelangen, wo Kohlenwasserstoffe, Salmiak und eine kleine Menge freien Ammoniaks zurückgehalten werden. Die reineren, hier nicht verdichteten Dämpfe führt man durch mehrere verticale, mit Holzkohle beschickte Röhren in Vorlagen, die mit destillirtem Wasser gefüllt sind und die nach erfolgter Sättigung gewechselt werden. Sobald alles Ammoniak aus dem Destillirgefäße Nr. 2 ausgetrieben ist, wird dasselbe entleert, mit dem Inhalte von Nr. 1 chargirt, Nr. 1 wie vorher gefüllt und die Operation wieder begonnen. In dieser Weise behandelt, geben 1000 l rohe Wässer von 3° B. im Laufe von 4—5 Stunden 100—110 kg commerciell reine Ammoniakflüssigkeit von 22 Grad B.

Die bisher zur Destillation der ammoniakalischen Wässer der Gasfabriken angewendeten Apparate bestanden entweder aus einem Kessel, in welchem die Ammoniakwässer, sei es ohne, sei es mit Zusatz von Kalk destillirt wurden, oder es wurden deren zwei angewendet, von welchen der eine als Vorwärmer, der andere als Destillirkessel diente. War kein Kalk zugesetzt, so wurde nur das an flüchtige Säure gebundene Ammoniak gewonnen; im anderen Falle gab der in den Apparat eingeführte Kalk Anlaß zu schnellem Verbrennen der Kessel, welchem Uebelstande auch durch eine in dem Apparate angebrachte Rührvorrichtung nur mangelhaft abgeholfen wurde.

Diese Uebelstände werden vermieden durch eine Anordnung von H. Grüneberg*) in Kalk bei Deutz, welche ohne mechanischen Rührapparat die Anwendung von Kalk, also die Gewinnung des sämmtlichen, auch des an Chlor und Schwefelsäure gebundenen Ammoniaks gestattet, ohne daß damit eine Zerstörung des Apparates verbunden ist.

---

*) Polyt. Journ., Bd. 229, 1878. D. R. P. Nr. 351 vom 13. Juli 1877.

Das frische Ammoniakwasser gelangt aus einem Vorrathsbehälter in den 7—8 m langen Kessel, wird hier vorgewärmt, kommt nach dem mit directer Feuerung versehenen zweiten Kessel, dann nach dem nicht von den Feuergasen berührten dritten Kessel, wird hier zur Zerlegung der nicht flüchtigen Ammoniakverbindungen mit Kalk behandelt, um nach der Erschöpfung abgelassen zu werden. Bei regelmäßigem Betriebe wird der zweite Kessel geheizt; die denselben verlassenden Verbrennungsgase umziehen den ersten Kessel und bringen dessen Inhalt zur Kochhitze. Die im zweiten Kessel entwickelten Dämpfe treten durch das rechenförmig endende Rohr in den dritten Kessel und treiben hier das mittelst Kalkmilch, welche durch einen aufgesetzten Trichter eingeführt wurde, freigemachte Ammoniak aus; letzteres entweicht mit den Wasserdämpfen durch ein Rohr in den Vorwärmer, entbindet hier die flüchtigen Ammoniakverbindungen und wird mit diesen durch ein Rohr in bedeckte Bleikästen geführt, die mit 50 Procent Schwefelsäure gefüllt sind. Die hier entwickelten Gase, namentlich Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, werden durch einen Canal in die Feuerung des zweiten Kessels geführt und so unschädlich gemacht.

Ist die Säure im Sättigungskasten neutralisirt, so läßt man die erhaltene Lauge erkalten und schöpft das auskrystallisirte Salz auf die Abtropfvorrichtungen, während die Mutterlauge wieder mit einer entsprechenden Menge Schwefelsäure versetzt und mit Ammoniakdämpfen behandelt wird, so daß eine besondere Verdampfung nicht nothwendig ist.

Soll Salmiak dargestellt werden, so ersetzt man die Bleikästen durch mit Salzsäure gefüllte Steinkästen; hierbei ist allerdings ein Abdampfen von Lauge nicht zu vermeiden.

Der Apparat ist bereits in den Ammoniakfabriken in Cöln, Hamburg, Stettin und Leipzig eingeführt. Es hat sich bestätigt, daß seine Bedienung leicht ist, die erforderlichen Reparaturen gering sind, die Ausnutzung der Gaswässer aber vollständig gelingt.

Salmiak aus Gaswasser. Die Verarbeitung des Gaswassers geschieht,*) indem man es entweder unter Zusatz von Kalk, dessen Menge nach der Quantität des Chlorammoniums, respective schwefelsauren Ammoniaks zu reguliren ist, der Destillation unterwirft und das gebildete Ammoniak in Salzsäure leitet, oder indem man das Gaswasser unmittelbar mit Salzsäure neutralisirt. Das schönste Product und fast chemisch rein erhält man nach der ersten Methode.

Man erhitzt zu dem Zwecke die Flüssigkeit unter Zusatz von gebranntem Kalk in einem geräumigen Dampfkessel zum Sieden, leitet die Dämpfe durch ein in kaltem Wasser liegendes Schlangenrohr, um den größten Theil des Wassers zu condensiren, und läßt das Destillat in einen mit Salzsäure gefüllten Behälter fließen. Dieser Behälter ist ein mit starkem Blei ausgeschlagener hölzerner Kasten, welcher durch einen Deckel verschlossen wird; aus diesem leitet ein Abzugsrohr die nicht verdichteten Gase, Schwefelwasserstoff u. s. w. unter die Feuerung des Kessels, um sie hier zu verbrennen und dann in den Schornstein zu führen. Das Ende des Schlangenrohres taucht in die Säure, so daß alles Ammoniak, welches in dem Kühlrohre nur zum Theile verdichtet wird, von dieser gebunden werden muß.

Nachdem etwa der zehnte Theil der Flüssigkeit im Kessel verdampft ist, erscheint alles Ammoniak derselben ausgetrieben, was man daran erkennt, daß ein rothes Lackmuspapier, welches in den aus einem Probehahn strömenden Dampf gehalten wird, nicht mehr oder doch nur ganz schwach blau gefärbt wird. Man läßt dann diesen Probehahn geöffnet und entleert den Kessel, wobei die Luft durch den Probehahn eindringt und so ein Zurücksteigen der Salmiaklösung verhindert.

Das Ammoniakgas läßt man so lange in die Säure einströmen, bis diese gerade neutralisirt ist, worauf man die Salzlösung abzieht und die Vorlage mit frischer Säure

---

*) Stohmann, Muspratt's Chemie, Bd. 1, 3. Aufl.

beschickt. Die Salmiaklösung ist meistens so concentrirt, daß sie nur noch wenig verdampft zu werden braucht, um die zur Krystallisation erforderliche Stärke zu erreichen. Läßt man sie darauf erkalten, so erhält man sofort eine schöne Krystallisation von fast ganz weißer Farbe und völlig frei von theerartigen Stoffen.

Zweckmäßiger kann man die Destillation noch einrichten, wenn man zwei Kessel so durch Röhren und Wechselhähne miteinander verbindet, daß man die Dämpfe aus dem einen Kessel in den anderen leiten kann. Es wird dann zunächst der erste Kessel durch directes Feuer geheizt; die latente Wärme des Dampfes bringt die Flüssigkeit im zweiten Kessel zum Sieden und verflüchtigt den größten Theil des Ammoniaks, so daß mit dem aus dem zweiten Kessel entweichenden Dampfe das Ammoniak beider Flüssigkeiten in die Säure getrieben wird. Sobald der erste Kessel erschöpft ist, läßt man seinen Inhalt ausfließen, füllt ihn von Neuem und bringt dann Feuer unter den zweiten Kessel, um den Dampf von diesem in den ersten Kessel und das Ammoniak von hier in die Säure treten zu lassen, und so fort, bis auch der zweite Kessel erschöpft ist, worauf dieser wieder frisch gefüllt wird. Man erreicht hierbei eine große Ersparniß an Brennmaterial, indem man fast mit derselben Menge von Feuerung, welche zur Destillation der Flüssigkeit in einem Kessel erforderlich war, die doppelte Menge von Ammoniak gewinnen kann, und hat noch den Vortheil, daß mit dem Ammoniakgase weit weniger Wasserdämpfe übergehen, wodurch man also eine weit concentrirtere Salmiaklösung erhält.

Verwerthung der Abfälle bei der Laugenfabrikation. Bekanntlich werden die Aetzlaugen, wie Aetznatron- und Aetzkalilaugen, mittelst 10 Theilen calcinirter Soda, 100 Theilen Wasser und 20 Theilen frisch gelöschtem Kalkhydrat hergestellt, indem man zuerst die Soda durch Sieden löst und dann nach und nach das gepulverte, gesiebte Kalkhydrat zufügt. Das Sieden muß so lange fortgesetzt werden, bis sich kein kohlensaures Natron mehr in der Flüssigkeit befindet und die Kohlensäure sich mit dem

Kalk verbunden und kohlensaurer Kalk sich gebildet hat, während sich in der Flüssigkeit das Aetznatron befindet. Man schöpft die klare Aetznatronlauge nach dem Erkalten vorsichtig ab und bringt sie in verschlossene Flaschen oder Ballons, damit die Lauge nicht die Kohlensäure aus der Luft anziehen kann. Der breiartige Rest in dem Kessel wird dann auf vorher mit Wasser angefeuchtete Leinwandspitzbeutel gebracht, damit die Aetzlauge vollständig abtropfen kann, während dann in dem Spitzbeutel der kohlensaure Kalk sich befindet. Dieser Kalk in dem Spitzbeutel wird in der Regel in Fabriken noch mit warmem Wasser nachgewaschen, wobei man eine etwas schwächere Lauge erhält, die man bei neuen Operationen wieder mitverwenden kann, d. h. wenn frische Lauge gesotten wird. Der ausgelaugte, breiartige Rückstand wird dann in Holzkästen gebracht, die am Boden sehr feine Löcher besitzen und über die man ein Stück grobe Filtrirleinwand legt; hierbei tropft noch immer etwas Lauge ab und schlägt man dann die fester gewordene Masse in Ziegelformen, wie man dieselben bei der Ziegelfabrikation benützt. Die auf Bretter geschlagenen Ziegel werden dann an der Luft getrocknet und die lufttrockenen Ziegel recht fein gemahlen und gesiebt, um alle Unreinigkeiten zu entfernen. Das feingesiebte Pulver läßt sich dann zu verschiedenen Fabrikationen verwenden.*)

Zur Herstellung einer künstlichen Kreide, wozu noch Bindestoffe kommen, wird die Masse plastisch geformt, dann gepreßt und schließlich langsam getrocknet. Die Masse wird dann so hart und fest, wie die Naturkreide und läßt sich gut schneiden, um sie als Schreibkreide verwenden zu können. (Zusatz von Wasserglas als Bindemittel.)

Zur Herstellung von Wiesendünger. Der getrocknete Laugenrückstand enthält immer noch einige Procente Alkaligehalt, der sich durch Auswaschen nicht leicht entfernen läßt; derselbe ist in Composition mit anderen Düngemitteln sehr gut, namentlich wenn derselbe mit gesiebter Holzasche, Knochen-

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1896.

mehl, gemahlener Poudrette oder Blutmehl in bestimmten Verhältnissen gemischt wird. Sehr gute Verhältnisse sind folgende:

50 Theile gemahlener Laugenrückstand, 25 Theile gesiebte Holzasche, 20 Theile Knochenmehl, 20 Theile Poudrette, 10 Theile Blutmehl.

Eine andere Composition ist folgende:

50 Theile gemahlener Laugenrückstand, 50 Theile aufgeschlossenes Knochenmehl, 30 Theile gemahlene Poudrette, 30 Theile gesiebte Holzasche.

Ferner noch:

60 Theile gemahlener Laugenrückstand, 60 Theile gesiebte Holzasche, 30 Theile gemahlener Kainit, 40 Theile gemahlene Poudrette.

Dies wird Alles gut gemischt, gesiebt und kommt dann gleich in Fässer, die gut verschlossen werden müssen.

Verwerthung des Laugenrückstandes zur Erzeugung von Putzpulver und Putzpasta. Hierzu seien folgende Vorschriften gegeben:

Putzpulver: Fein pulverisirter, natronhaltiger Rückstand 50 Theile, fein pulverisirtes Engelroth 20 Theile, fein pulverisirte Magnesia 10 Theile, fein pulverisirtes Glas 20 Theile. Obige Substanzen werden recht fein zusammengemahlen und gesiebt. Putzpasta: Fein pulverisirter, natronhaltiger Rückstand 60 Theile, Kieselguhr, fein gesiebt, 40 Theile, Engelroth 20 Theile, Glas, fein pulverisirt, 20 Theile, Magnesia 10 Theile. Obige Substanzen werden gut gemischt und dann mit Stearinöl zu einer Pasta gut auf einer Farbreibmaschine abgerieben.

Anilin-Fabrikationsrückstände.

Verwerthung der Rückstände. Bei der Fabrikation des Fuchsins ergeben sich harzige Rückstände, in denen neben organischer Substanz fast die Gesammtmenge von Arsen, das man ursprünglich verwendete, enthalten ist.

Diese Wiedergewinnung kann nach Dr. Bersch in verschiedener Weise durchgeführt werden. Man sucht zuerst die in den Rückständen enthaltene Arsensäure und arsenige Säure in Lösung zu überführen durch Auskochen der Rückstände mit Salzsäure und Auskochen des ungelösten Rückstandes mit Wasser, worauf dann beide Lösungen vereinigt und mit Sodalösung neutralisirt werden, wobei sich ein dunkelgrüner Niederschlag bildet. Die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit — Lösung von arseniksaurem und arsensaurem Natrium — versetzt man mit Kalkmilch, wodurch arsensaurer Kalk ausfällt, welcher Niederschlag in mit Blei ausgeschlagenen Kufen mit Schwefelsäure, der eine kleine Menge Salpetersäure zugefügt ist, zersetzt wird; die Lösung von Arsensäure wird von dem zu Boden gesunkenen Gyps abgezogen und wieder, nachdem man sie etwas concentrirt hat, zur Oxydation von Anilinöl verwendet.

Um die Mutterlaugen von der Fuchsindarstellung auf Arsensäure zu verarbeiten, fällt man die Säuren des Arsens mittelst Kalk, wäscht und trocknet und reducirt das Arsen durch Glühen mit Kohle; die hierbei entwickelten Arsendämpfe läßt man mit heißer Luft zusammentreten, wodurch sie zu arseniger Säure verbrennen, die man verdichtet und mittelst Salpetersäure wieder zu Arsensäure oxydirt. Dieses Verfahren eignet sich aber nur beim Vorhandensein von concentrirten Laugen. Bei dünnen Laugen empfiehlt es sich, die Mutterlauge durch Eindampfen in flachen Pfannen, welche durch die von anderen Apparaten abziehenden Feuergase geheizt worden, zu concentriren und nach dem ersten Verfahren aufzubereiten.

Ein anderes Verfahren, das nach Dr. Bersch in Fabriken mit sehr billigem Brennmateriale und beim Arbeiten in sehr großem Maßstabe vortheilhaft ist, besteht darin, daß man die stark eingedampfte Lösung von arsensaurem Natrium mit kleingeschlagenem Kalkstein und Braunkohle zusammenbringt, trocknet und die Masse in Flammenöfen erhitzt. Die Dämpfe des (reducirten) Arsens läßt man durch Luftzutritt zu Arsentrioxyd verbrennen und verdichtet in Giftfängen. Der Rückstand in den Flammöfen, nachdem das Arsentrioxyd wieder auf Arsensäure verarbeitet ist, besteht aus Soda, die mit kohlensaurem Kalk gemengt ist. Man laugt diese Masse aus, und es können dann beide Körper bei einer nächsten Operation wieder zur Gewinnung von Arsen verwendet werden.

Um aus den Mutterlaugen, welche nach dem Auskrystallisiren des Fuchsins hinterbleiben, das Fuchsin zu gewinnen, versetzt man sie mit Sodalösung, wodurch das Fuchsin ausgeschieden wird. Aus der rückständigen Flüssigkeit wird das Arsen nach der einen oder anderen Methode wieder gewonnen.

Um die Mutterlaugen systematisch anfzuarbeiten, müssen flache Pfannen aus Blei verwendet werden, welche geschlossen sind und deren Dampf-Abzugsröhren mit einem gut ziehenden Schornsteine in Verbindung gebracht sind. Die Pfannen werden womöglich mit den vom Kessel abziehenden Feuergasen, in dem man die Umwandlung des Anilins in Fuchsin vornimmt, geheizt. Die stark eingedampften Mutterlaugen liefern eine bedeutende Menge von arsensaurem Natrium, und die noch hinterbleibende Flüssigkeit kann dann zur vollständigen Gewinnung des Arsens mit Kalk gefällt und, wie vorhin angegeben, weiter auf Arsensäure verarbeitet werden.

Durch eine systematische Aufarbeitung der unreinen Mutterlaugen von der Fabrikation des Fuchsins haben es manche Fabriken dahin gebracht, gewisse bestimmte Nuancen, von Rothbraun, Braunroth bis in das dunkelste Braun übergehend, darzustellen. Vor Allem ist es wichtig, dieselben stets von der gleichen Beschaffenheit zu liefern, um immer mit einem Präparate, welches unter einem einmal bekannten

Namen in den Handel kommt, die gleiche Farbennuance zu erzielen. Man kann diesen Zweck nach Dr. Bersch dadurch erreichen, daß man immer nach einem und demselben Verfahren bei der fabrikmäßigen Darstellung des Fuchsins arbeitet und die Mutterlaugen nach einem ebenfalls immer in gleicher Weise durchgeführten Abdampfungsproceß behandelt.

Aufarbeitung der bei der Herstellung des Anilinroths erhaltenen Rückstände. Das Verfahren mit Arsensäure, sowie auch das mit Quecksilbernitrat und das von Coupier vorgeschlagene mit Nitrobenzol, Eisen und Salzsäure liefert bei der Herstellung von Anilinroth nur eine Ausbeute von 30 bis 40 Procent des verwendeten Anilins an verkäuflichen Farbstoffen. Die Actiengesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin hat nun, nach einem patentirten Verfahren, gefunden, daß die lufttrockenen Rückstände bei der trockenen Destillation aus liegenden Retorten ein Destillat geben, welches neben Wasser und Ammoniak, Anilin, Toluidin, Xylidin und deren Homologe enthält, welche direct wieder zur Herstellung von Anilinroth verwerthet werden können, sowie ein hochsiedendes Oel, das neben Naphtylamin und Akridin, namentlich aus Diphenylamin besteht. Die zurückbleibenden Cokes werden verfeuert.

Bernsteinabfälle.

Verwerthung der Abfälle. Man hat versucht, die Bernsteinabfälle durch Hitze zusammenzuschweißen, was aber nie mit gutem Erfolge gelingen wollte, da die erhaltene Masse beträchtlich an der Schönheit ihrer Farbe verliert, indem sie durch die Hitze etwas gebräunt wird. Ein besseres Verfahren ist folgendes: Nachdem die Bernsteinabfälle nach ihrer Größe geordnet sind, werden sie mehrere Stunden lang mit Lösungsmitteln, wie Schwefelkohlenstoff, Aether u. dgl.

behandelt, wodurch man eine plastische Masse erhält. Diese Masse wird auf einem Tische ausgebreitet, so daß das überschüssige Lösungsmittel verdunsten kann, worauf sie unter großem Druck in die entsprechenden Formen gepreßt wird.

Für einige Fälle wird es rathsam sein, hierbei eine geringe Hitze anzuwenden, um die einzelnen Theile besser zu verbinden und sie in die Formen besser hineinzupressen.

Die so erhaltenen Stücke, welche schon die allgemeine Form für ihre zukünftige Bestimmung besitzen, werden in der gewöhnlichen Weise weiter verarbeitet und dann polirt.

Während die nach dem alten Verfahren zusammengeschweißten Bernsteinstücke sehr spröde sind, zeichnen sich die nach dem letzteren Verfahren erhaltenen Stücke durch eine große Elasticität aus. So lassen sich in die erhaltenen Stücke Löcher bohren, ohne daß man befürchten müßte, daß sie zerspringen und zerbröckeln, was bei den durch Hitze allein zusammengeschweißten Stücken oft vorkommt.

Um Artikel zu erhalten, welche ein gewölktes oder geflecktes Aeußeres zeigen, vermische man mit der plastischen Bernsteinmasse Stückchen von hartem Bernstein, welche, wenn sie von verschiedenen Farben sind, dem Artikel einen originellen Charakter aufzudrücken vermögen.

Bierbrauereiabfälle.

Verwerthung der Malzkeime. Dieselben dienen als ein vorzügliches Viehfutter.

Verwerthung der Trebern. Sie finden Verwendung als Viehfutter. Hierbei ist darauf zu sehen, daß sie möglichst frisch verfüttert werden, da sich in ihnen leicht Milchsäure bildet, die dann später Buttersäure, Essigsäure u. s. w. liefert. Man erkennt diese nachtheilige Veränderung der Trebern

daran, daß dieselben dann den reinen Malzgeruch nicht mehr zeigen, sondern entschieden sauer riechen. Es ist nothwendig. den Trebern bei der Verfütterung Häcksel von Stroh oder Heu beizumengen, um die Thiere zum Kauen zu veranlassen. Für eine kürzere Zeit — etwa 14 Tage — halten sich die Treber in Bottichen, in denselben mit Brettern und Steinen beschwert und mit Wasser, etwa handhoch über den Trebern stehend, übergossen. Die Bottiche müssen sehr rein gehalten und nach der Entleerung so oft mit Kalk angestrichen werden, bis dieser Anstrich nicht mehr grau wird — was stets ein Zeichen ist, daß noch Säure vorhanden ist — sondern weiß bleibt. Bei längerer Aufbewahrung werden die Trebern in Erdgruben eingesäuert und luftdicht mit einer starken Erdschichte verschlossen. Die Gruben dürfen jedoch nur so groß sein, daß die darin enthaltenen Trebern in acht, höchstens vierzehn Tagen verbraucht werden. Gährende Trebern liefern ein ausgezeichnetes Dungmaterial.

Bei der Conservirung der Trebern sind vier Methoden in Betracht zu ziehen. Die erste, das Trocknen der Trebern auf der Darre giebt zwar sehr gute Resultate, allein das Verfahren ist zu kostspielig. Die zweite, in England zur Anwendung kommende Methode besteht darin, daß durch eine Centrifuge, in welche heiße Dämpfe geleitet werden, die Feuchtigkeit aus den Trebern herausgeschleudert wird, worauf sie in feste Kuchen gepreßt werden, welche als ein ganz vorzügliches Futtermittel empfohlen worden sind. Bei einer weiteren Methode werden die Trebern unter Beimischung anderer zweckentsprechender Futterstoffe, wie Kleie, Futtermehl, Erbsen- und Bohnenschrott u. s. w., zu einem Teig verarbeitet und dann zu einer Art Brot verbacken. Dieses Gebäck ist braun, porös, bröcklich, riecht und schmeckt dem frischen Roggenbrot ähnlich, löst sich in Wasser und kann ebensowohl trocken mit anderen geschnittenen Futtermitteln gemengt, wie als Tränke verfüttert werden. Endlich soll auch das Einmachen (wie schon erwähnt) unter Zusatz von Kochsalz in Gruben, deren Wände ausgemauert und cementirt werden, sich bewährt haben.

Verwerthung der Hefe. Hier handelt es sich um die Gewinnung von Preßhefe. H. Rüdinger*) giebt zu ihrer Herstellung folgende Anweisung:

Man sammelt die nach beendeter Hauptgährung in den Gährbottichen abgelagerte Hefe in einem größeren Bottiche, der Zapflöcher hat, welche an der Wand desselben in verschiedener Höhe angebracht sind, und überläßt die Hefemasse einige Stunden sich selbst. Die Hefe setzt sich ab und es kann durch Oeffnen der höchst gelegenen Zapflöcher eine Quantität grünen Bieres gewonnen werden, welches man entweder in ein Lagerfaß bringt oder auch bei einer künftigen Gährung in einen Gährbottich schüttet. Nach dem Abfließen dieses grünen Bieres füllt man den Bottich mit reinem Wasser, rührt die ganze Masse tüchtig durcheinander, läßt absitzen und beginnt nach etwa einer Stunde das Abziehen der Flüssigkeit, indem man zuerst die obersten Zapflöcher öffnet. Die zuerst klar ablaufende Flüssigkeit beseitigt man, sobald dieselbe aber ziemlich trübe abzulaufen beginnt, läßt man sie durch ein Sieb fließen, in welchem ein nasses grobes Leinentuch ausgebreitet ist. Letzteres hält den größten Theil der Hefe zurück; nach einiger Zeit verstopfen sich aber die Poren des Tuches derart mit Hefe, daß das Ablaufen der Flüssigkeit nur sehr langsam vor sich geht; man hält deshalb mehrere Siebe in Bereitschaft, um in der Manipulation nicht aufgehalten zu werden.

Man fährt mit dem Ablassen der Flüssigkeit durch das Oeffnen von immer tiefer gelegenen Zapflöchern so lange fort, bis die Hefe schon als dicke Flüssigkeit auszulaufen beginnt, worauf man die Zapflöcher wieder schließt, die auf den Tüchern angesammelte Hefe abnimmt und wieder in den Bottich zurückbringt. Man füllt nun den Bottich abermals mit Wasser und behandelt die Hefe ebenso wie es das erste Mal geschah. Dieses Auswässern der Hefe

*) Die Bierbrauerei und Malzextract-Fabrikation von Hermann Rüdinger, technischer Brauereileiter. A. Hartleben's Verlag. Wien 1887.

wird so lange fortgesetzt, als die auf den Tüchern befindliche Hefe noch einen ziemlich stark bitteren Geschmack zeigt. In den meisten Fällen wird eine drei- bis viermal wiederholte Behandlung der Hefe mit frischen Wassermengen ausreichend sein, um dieselbe genügend zu entbittern.

Die ausgewaschene Hefe wird nun gesammelt und vom Wasser befreit, weshalb man neben dem Hefebottiche ein System von Filtrirapparaten aufstellt. Den höchststehenden Theil dieses Apparates bildet ein feines Haarsieb. Unter diesem Siebe sind mehrere Rahmen aufgestellt, die mit Leinentüchern bespannt sind, welche an den vier Ecken des Rahmens an kleinen Holzpflöcken mittelst angenähter Schlingen aufgehängt werden. Die von dem obersten Tuche trüb ablaufende Flüssigkeit hinterläßt auf dem nächstfolgenden wieder einen Theil ihrer Hefe, ebenso auf dem dritten u. s. w. und fließt endlich von dem untersten Tuche nur mehr mit schwacher Trübung ab; man sammelt sie in einem Bottiche, in dem sich nach mehreren Stunden der letzte Rest der Hefe als feiner, schlammiger Bodensatz ausscheidet, während die überstehende Flüssigkeit wasserhell wird.

Die Poren der Filtrirtücher werden durch die feinen Hefetheilchen bald so verlegt, daß nur mehr wenig Flüssigkeit durchgeht; man stellt solche Rahmen beiseite, läßt sie freiwillig abtropfen und ersetzt sie durch neue. Ist endlich alle Flüssigkeit aus dem Bottiche auf die Filtrirtücher gebracht, so läßt man dieselben so lange in Ruhe stehen, bis keine Flüssigkeit mehr von ihnen abtropft. Die Hefe bildet nunmehr einen bräunlich gefärbten, zarten Schlamm auf den Tüchern, welchen man abnimmt, indem man die Tücher flach ausbreitet und mittelst einer stumpfen, hölzernen Messerklinge die Hefe abstreicht.

Der so gewonnene Brei wird in ein sehr dichtes Tuch (Preßtuch) eingeschlagen, dieses mit einem zweiten Tuche umhüllt und das Ganze unter eine Schraubenpresse gebracht, wobei anfangs ein gelinder Druck — die Flüssigkeit darf nie milchig getrübt ablaufen — sehr allmählich ein stärkerer Druck angewandt wird. Ist einmal eine bedeutende Wasser-

menge aus der Hefe ausgepreßt, so kann man den Druck ziemlich hoch steigen lassen, so daß die aus den Preßtüchern genommene Preßhefe eine Masse bildet, welche an Consistenz mit jungem Käse zu vergleichen ist.

Um die Preßhefe ohne Veränderung aufbewahren zu können, empfiehlt es sich, dieselbe sogleich in viereckige Stücke von bestimmtem Gewichte (50, 25 dkg) zu theilen, dieselben in Firnißpapier oder Stanniol einzuhüllen und an einem kühlen Orte aufzubewahren.

Verwerthung der abgängigen Hefe. Will der Bierbrauer seine untergährige Hefe zu brauchbarer Bäckerhefe verarbeiten, so muß dieselbe gewaschen werden. Die zu waschende Hefe läßt man durch ein ganz feines seidenes Haarsieb in eine Kufe laufen, welche nach vorne zu etwas tiefer steht als nach hinten, so daß die in ihr befindliche Flüsssigkeit etwas Fall hat. In die Wandung dieses Gefäßes bohrt man vorn in den mittelsten Stab, welcher etwas stärker sein kann, als die übrigen, um nicht an Dauerhaftigkeit einzubüßen, in Zwischenräumen von 5 cm in der oberen Hälfte, mehr nach unten zu, jedoch in kleineren Zwischenräumen je ein Loch, welche dann mit Zapfen verschlossen werden. Die Hefe rührt man mit Wasser an, in welches man pro ein Hektoliter Hefe einen guten Eßlöffel voll gepulvertes kohlensaures Ammoniak gemischt hatte. Wenn die Hefe sich zu Boden gesetzt hat, zieht man nacheinander die Zapfen und läßt das Wasser von der Hefe ablaufen. Diese wird selten jetzt schon weiß genug sein, so daß man dieses Verfahren ein zweites und drittes Mal wiederholen muß, nur giebt man beim zweiten Mal schon weniger, beim dritten Mal dagegen kein kohlensaures Ammoniak mehr hinzu.

Dieses Verfahren bringt man bisweilen auch bei der obergährigen Hefe in Anwendung, doch genügt hier meistens ein zweimaliges Geben von Wasser ohne Zusatz des Salzes. Ist die Hefe weiß genug, so füllt man sie in Säcke und preßt sie tüchtig aus, knetet sie auch manchmal, theils um die Farbe noch zu verbessern, theils um ihr mehr die Be-

schaffenheit einer sogenannten kurzen brockigen Waare zu geben, mit etwas Stärkemehl durch.

Verwerthung der Nachwürzen. Sie werden vortheilhaft statt des Wassers zum Einteigen des Schrotes bei einer folgenden Maischung dann verwendet, wenn die neue Maischung unmittelbar nach Beendigung der vorhergehenden, von welcher die Nachwürzen stammen, in Angriff genommen wird. Würde man damit nur einige Stunden warten, so ist es vortheilhaft, diese Würzen nebst den Waschwässern der Trebern zur Bereitung von Bieressig zu verwenden. Ebenso, d. h. zu Bieressig, lassen sich auch alle übrigen sich ergebenden Flüssigkeitsabfälle — die letzten Reste des durch Hefe getrübten Bieres u. s. w. — verwenden.

Man bringt zu diesem letzteren Zwecke eine weite, aber niedere Kufe, die mit einem Deckel versehen ist, am besten in die Nähe der Braupfanne und sammelt die obengenannten Flüssigkeiten in derselben an. Um die Essigbildung einzuleiten, genügt es, einige Gläser sauer gewordenes Bier in diese Bottiche zu bringen oder etwas Essigmutter einzuwerfen. Nachdem die Flüssigkeit einige Stunden in dieser Kufe gestanden hat, kann man sie in kleinere Bottiche, welche in einem Locale, welches gewöhnliche Zimmerwärme besitzt, aufgestellt sind, abziehen. Befindet man den Essig als zu schwach, so fügt man für jedes Hektoliter Flüssigkeit einen Liter Branntwein zu, wobei man das ganz rohe Destillat verwenden kann.

Verwerthung des Kühlgelägers. Dasselbe kann mit Trebern oder mit Branntweinschlempe vermischt verfüttert werden.

Ueber die Verwendung des ausgebrauten Hopfens als Viehfutter hat Dr. O. Kellner berichtet.*)

Der ausgebraute Hopfen wurde namentlich wegen seiner Zusammensetzung, welche ungefähr derjenigen des

*) Deutsche landwirthschaftliche Presse, 1879. Nr. 55, S. 332 u. 333. Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie, 9. Heft 1879.

Rothkleeheues mittlerer Güte entsprach, in der letzten Zeit mehrfach als Beifutter empfohlen. Da einerseits diese Abfälle in großen Mengen gewonnen werden und bisher vielfach in unzweckmäßiger Weise zur Verwerthung gelangten, anderseits es ein großes Interesse bot, eine derartig ausgelaugte vegetabilische Substanz rücksichtlich ihres Verhaltens gegen die Verdauungssäfte kennen zu lernen, unternahm es der Verfasser, die Verdaulichkeit des ausgebrauten Hopfens durch einen directen Ausnutzungsversuch zu ermitteln.

Die Resultate ergaben, daß die Verdauungs-Coëfficienten der Hopfenbestandtheile, mit Ausnahme derjenigen des Rohfettes, so niedrig sind, wie sie noch bei keinem der bis jetzt auf ihre Verdaulichkeit direct geprüften Futtermittel gefunden worden sind. Da das Auskochen bei der Bierbereitung allein für dieses merkwürdige Resultat nicht genügende Erklärung bot, so wurden noch andere Verhältnisse in den Bereich der Beobachtungen gezogen. Hierbei zeigte es sich, daß ungefähr 24 Procent der Rohfaser dem Lignin angehören, welches in innigem Gemenge mit der Cellulose die Verdauung der letzteren erheblich verringert. Ein Theil des Proteïn findet sich im ausgelaugten Hopfen, ferner in Verbindung mit Gerbsäure vor, welche letztere die Einwirkung der Verdauungssäfte bekanntlich verhindert. Nur das Rohfett zeigte eine normale Verdaulichkeit. Da dasselbe jedoch gerade im Hopfen sicherlich zum größeren Theile aus Substanzen besteht, welche die chemische Zusammensetzung der Fette keineswegs besitzen, so läßt sich auch bezüglich der Nährwirkung des Hopfenfettes annehmen, daß dieselbe derjenigen der Fette nicht gleichzustellen ist.

Es dürfte daher in Anbetracht seiner geringen Verdaulichkeit und auch des Widerwillens, mit welchem die Thiere den ausgebrauten Hopfen aufzunehmen pflegen, derselbe von einer umfänglicheren Verwendung als Viehfutter auszuschließen sein.

Die in Rede stehenden Abfälle werden am besten zur Compostbereitung zu verwenden sein, nachdem man vielleicht die anhaftenden Theile der Bierwürze mit Wasser, behufs

weiterer Verwerthung in der Bierfabrikation, entfernt hat. Kleinere Beigaben von Hopfen zu dem täglichen Futter sind deshalb noch nicht zu verwerfen, zumal hierdurch der Appetit der Thiere gesteigert werden soll. Auch scheint der Vorschlag E. Pott's, den Schlempe- und Treberkuchen an Stelle des bisher in Anwendung gelangten Strohes Hopfenabfälle zuzusetzen, wohl zu beachten, zumal letztere wegen ihres Gerbsäuregehaltes wahrscheinlich eine conservirende Wirkung besitzen. Aus demselben Grunde würde der ausgelaugte Hopfen vielleicht auch beim Einsäuern von Rübenschnitzen u. s. w. mit Vortheil verwendet werden können.

Die richtigste Behandlungsart der Malzkeime zu Futter- und Dungzwecken ist die, wenn man die vorher gut geputzten und entstaubten Keime einfach zu grobem Mehle vermahlen läßt. Stets muß dasselbe mit anderem Futter gemengt werden, am ergiebigsten kann dasselbe als Aufbesserung bei Strohhäckselfütterung verwendet werden. Durch das Vermahlen der Keime werden dieselben der Aufschließung zugänglicher und demzufolge verdaulicher gemacht. Ebenso gilt die gleiche Regel in dem Falle, in dem Malzkeime zur Düngung verwendet werden. Aus Versuchen von Ad. Feřička*) ging hervor, daß der Unterschied in der Vegetation bei verschiedenen Düngearten ein ganz bedeutender war, und es zeigte sich das mit Schwefelsäure behandelte Malzkeimmehl als das ergiebigste Förderungsmittel des Graswachsthums. Das Verfahren, gemahlene Keime mit Schwefelsäure zu behandeln, ist folgendes: In einem großen Bottiche werden beispielsweise 5 Centner gemahlene Malzkeime mit langsamer Zuströmung von kochend heißem Wasser so lange gedämpft, bis eine breiartige Masse entsteht, und überläßt man dieselbe etwa zwei Stunden der Ruhe, nach welcher Zeit die ganze Masse bedeutend aufquillt, und man findet nun, daß das Mehl das sämmtliche Wasser aufgesogen hat und am Boden des Bottichs kein Wasserrückstand bleibt. Nun brühe man zum zweiten Male, und zwar mit Zusatz

*) D. böhm. Bierbr. 1884.

von Schwefelsäure. Man verwende auf 5 Centner Keime ungefähr 10 Pfund Säure, die man dem kochenden Wasser langsam zusetzt und nun zum zweiten Male aufbrüht. Mit dem sodann erkalteten Materiale kann man sofort zur Düngung schreiten, und empfiehlt es sich ganz besonders, die so präparirten Malzkeime mageren Composthaufen einzuverleiben.

Blut und Abfälle der Schlachthäuser.

Verwendung von Blut an sich. W. L. Palmer verwendet Blut zur Herstellung bildsamer Materialien. Das Blut wird durch ein feines Sieb getrieben, getrocknet, pulverisirt, dann mit etwa 20 Procent Knochenmehl und 10 Procent Leimlösung gemischt und bei 120° unter Anwendung eines hohen Druckes in entsprechende Formen gepreßt. Diese Verwendung des Blutes, sowie die frühere ähnliche, wobei Blut und Sägespäne zur Herstellung plastischer Massen verwendet wurden, haben für die Folge keine Bedeutung, da die Cellulose gegenwärtig zur Herstellung von künstlichen Holzornamenten mit weit besserem Erfolge verwendet wird.

Verarbeitung des Blutes. Das größte Hinderniß, welches sich der Verarbeitung des Blutes entgegenstellt, ist die rasch eintretende Zersetzung desselben. Man begegnet diesem Uebelstande einerseits dadurch, daß man die sämmtlichen Operationen möglichst rasch ausführt, anderseits hat aber auch Heinson Huch in Braunschweig*) ein ihm patentirtes Verfahren, um Blut von Schlachtthieren auf einfache Weise vor dem Verderben zu schützen (und zu trocknen), mitgetheilt. Darnach rührt man in dem Gefäße, in welchem das Blut des geschlachteten Thieres

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1877.

aufgefangen wird, circa 3 Procent gemahlenen oder feingestoßenen ungelöschten Kalk, also auf jeden Ochsen circa 450 g, mit dem einfließenden Blute um. Nachdem man es 3—5 Minuten durcheinander gerührt hat, läßt man es stehen. Der Kalk setzt sich zu Boden, und das Blut wird in wenigen Minuten gerinnen. Dann sticht man es aus und läßt es an der Sonne oder an einem luftigen Orte trocknen, indem man es zuweilen durcheinanderrührt, um schneller zu trocknen. Es ist in kurzer Zeit trocken und bleibt vollkommen geruch- und geschmacklos, ohne Ammoniak zu entwickeln. Im Winter müßte man es natürlich in einer Darre oder auch in einer warmen Stube trocknen, wenn es kleine Quantitäten sind. Der gemahlene oder feingestoßene Kalk kommt beim Durchrühren mit dem gesammten Blute in Berührung, zieht eine Menge Feuchtigkeit an sich und setzt sich zu Boden, ohne eine bemerkbare Spur im Blute zurückzulassen, welches nur noch etwas alkalischer geworden ist und leichter trocknet, ohne festzukleben, wie dies beim Eindampfen geschieht. Da es durchaus keinen Geruch verbreitet, so behält es seinen ganzen Stickstoffgehalt, was des Düngerwerthes wegen sehr wichtig ist.

Ueber die Verarbeitung des Blutes vom praktischen Standpunkte aus hat Dr. Georg Thenius*) berichtet.

Das Ochsenblut ist jenes, welches an Quantität am reichsten in den Schlächtereien als Abfall gewonnen wird. Um dasselbe in leicht flüssigem Zustande zu erhalten, rührt man mit einem Stabe einige Zeit um, bis sich das Fibrin in langen Fäden abscheidet, worauf man das abgerührte Blut auf feine Haarsiebe gießt und mit Wasser wäscht. Das ausgewaschene Fibrin bringt man auf trockene Tücher, um es schnell vom Wasser zu befreien, da es sich sonst leicht zersetzt. Nachdem diese Operation mit trockenen Tüchern öfters wiederholt worden, bringt man dasselbe auf Haarsiebe und trocknet bei 120° C. im Lufttrockenbade. Zu bemerken ist jedoch, daß dieses Fibrin noch immer Globulin mit ein-

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1878.

schließt und nicht als reines Fibrin zu betrachten ist. Das Globulin oder auch Hämoglobin, der Farbstoff des Blutes,

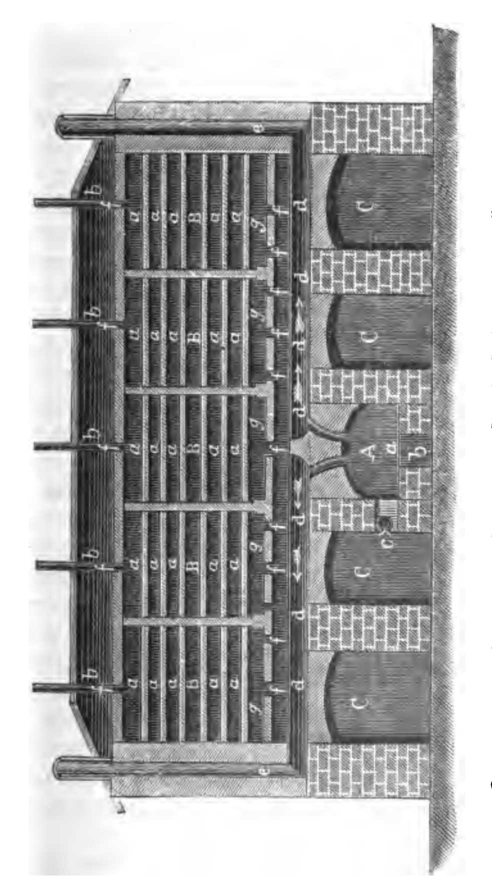


Fig. 1.

Durchschnitts-Ansicht des Ofens mit Trockenstuben für erwärmte Luft.

A Ofen zur Feuerung: a Rost, b Aschenfall, c Thüre, d Feuercanäle, e Kamin, f Luftcanäle, g Deckplatten. — B Trockenstube: a Regale, b Röhren für die feuchte Luft. — C Arbeitsräume.

ist immer in das Fibrin mit eingeschlossen und kann wohl durch anhaltendes Waschen des Fibrins entfernt werden, um es in ganz reinem Zustande zu erhalten.

Das von Fibrin befreite Blut ist nicht so schnell der Zersetzung unterworfen und kann bei kälterer Witterung einige Zeit aufgehoben werden. Das dünnflüssige Blut verarbeitet der Verfasser hauptsächlich nach zwei Methoden:

1. Durch Trocknung auf flachen, mit etwas Oel angestrichenen Zinkblechtafeln, mit etwas aufgebogenem Rande, um das Herunterfließen zu verhindern, in Trockenstuben, die mit Regalen versehen sind und worin eine Temperatur von 25—28° R. herrscht. Das in dünnen, durchsichtigen Blättern gewonnene Blut wird in Zuckerfabriken zur Klärung der Säfte, seines Albumingehaltes wegen, angewendet, und erhält man von 100 Theilen dünnflüssigen Blutes circa 21—22 Procent trockenes Blut, so daß 78—78·5 Procent Wasser verdunsten. Der Verfasser hat für diese Trockenstuben einen besonderen Ofen construirt, und haben sich die Feuercanäle des Ofens sehr gut bewährt; es wird eine gleichmäßige Wärme dabei erzeugt und kostet derselbe nicht viel Brennmaterial (Fig. 1, S. 35).

2. Durch Eindicken des dünnflüssigen Blutes in Töpfen unter fortwährendem Umrühren, um das Blutmehl daraus darzustellen. Der Verfasser hat hierzu einen eigenen Ofen (Fig. 2, S. 37) construirt, der sich sehr gut bewährt hat. Der Feuerraum des Ofens ist in a, der Rost ist B, Aschenfall c, die Feuercanäle d, der Schornstein f nimmt die Canäle auf und werden dieselben durch den Schieber e regulirt; die Canäle sind mit gußeisernen Platten h abgedeckt, und darüber befindet sich ein Sandbad g mit gußeisernen Töpfen, in denen die Rührer i durch das Rührwerk k in Bewegung gesetzt werden können. Um den Ofen geht ein Gang, der durch e angezeigt ist, damit die Töpfe besser herausgenommen und das Rührwerk durch einen Mann in Bewegung gesetzt werden kann.

Das dünnflüssige Blut wird in die eisernen Töpfe gebracht, welche jedoch nur zur Hälfte damit angefüllt werden dürfen, die man dann in das Sandbad g bringt und das Rührwerk k i einstellt; dann wird der Ofen geheizt und das Rührwerk in Bewegung gesetzt, damit sich das Blut,

welches bald gerinnt, nicht an den Wänden ansetzt und anbrennt. Wenn anhaltend fortgerührt wird, so geht die anfangs breiige Masse allmählich in einen pulverförmigen Zustand über und nimmt eine schmutzig braune Farbe an, die nach und nach, je trockener dieselbe wird, in Rothbraun übergeht. Die während dieser Zeit entweichenden Dämpfe haben einen eigenthümlichen Geruch und oxydiren, z. B. Metalle, wie Kupfer, sehr schnell. Der Arbeiter, welcher bei dieser Operation sich befindet, wird durch Einathmen dieser Dämpfe in einen fast berauschten Zustand versetzt, namentlich je frischer man das Blut verarbeitet. Sobald das pulverförmige Blut ganz trocken geworden ist und keine Dämpfe mehr entweichen, werden die Rührer und die Töpfe aus dem Sandbade entfernt und in gut verschließbare Gefäße von Eisenblech entleert und erkalten gelassen. Nach vollkommenem Erkalten ist das Blut staubtrocken und läßt sich

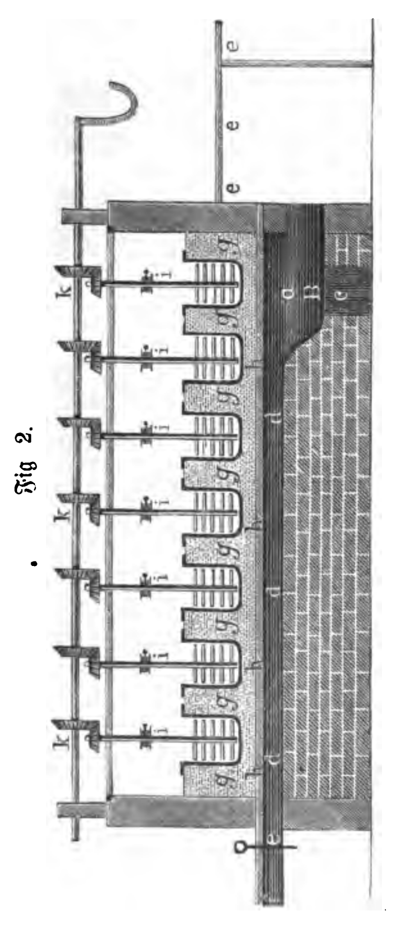


Fig 2.

Längenschnitt des Ofens zur Erzeugung des trockenen Blutmehles.

leicht zerreiben. Die durchschnittliche quantitative Ausbeute beträgt von 100 Theilen dünnflüssigem Blute 20·5—21·2

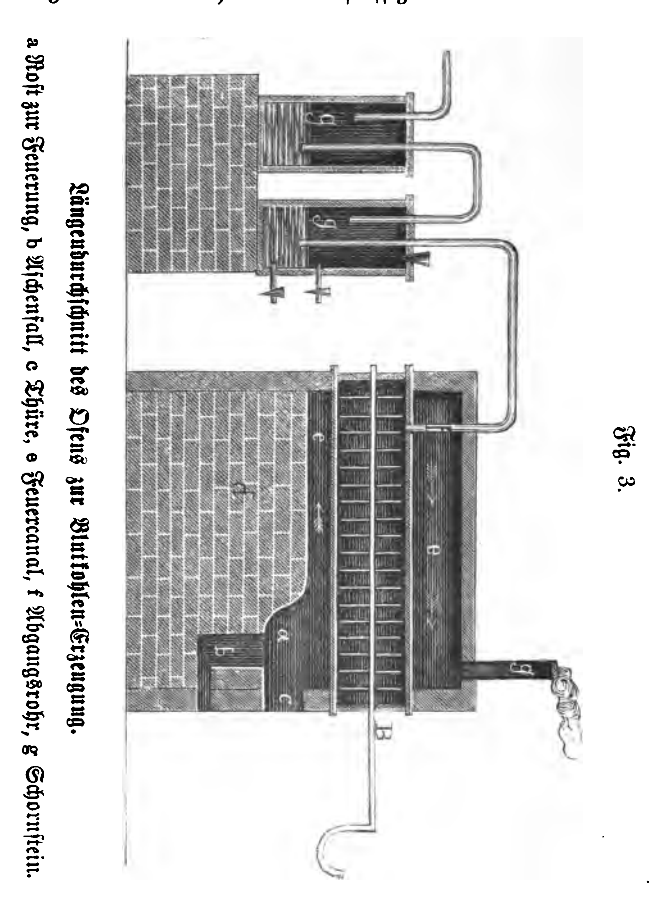


Fig. 3.

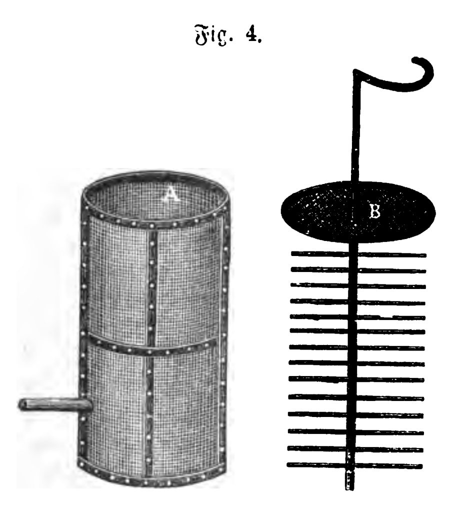
Längendurchschnitt des Ofens zur Blutkohlen-Erzeugung.

a Rost zur Feuerung, b Aschenfall, c Thüre, e Feuercanal, f Abgangsrohr, g Schornstein.

Procent, so daß man im Maximum 78·8 Procent Wasser und gasartige Stoffe annehmen kann, die beim Eindampfen verloren gehen. Wenn man das Blut in noch etwas feuchtem,

pulverförmigem Zustande in Säcke von starker Leinwand bringt und unter einer Presse einem nicht unbedeutenden Drucke aussetzt, so erhält man eine fette und wässerige Flüssigkeit, deren Fett bei niederer Temperatur erstarrt und vom Wasser getrennt werden kann. Die quantitative Ausbeute dieser Flüssigkeit beträgt 2·7—3 Procent. In der wässerigen Flüssigkeit sind die salzartigen Körper enthalten. Die festen Preßrückstände lassen sich dann leichter aufheben

Fig. 4.



A Cylinder für Blutkohle. — B Deckel sammt Rührer.

als das pulverförmige Blut, indem dieselben nicht so viele Gase absorbiren und die Feuchtigkeit anziehen. Das trockene Blut kann entweder zur Erzeugung von blausaurem Kali oder auch zu einer sehr guten stickstoffhaltigen Kohle verwendet werden, ebenso als Beimischung zu künstlichem Dünger.

Zur Darstellung der Blutkohle dient folgender Apparat (Fig. 3), in welchem das getrocknete und gepulverte Blut

durch die Oeffnung a geschüttet wird; man darf aber höchstens die Hälfte des Apparates damit anfüllen, weil beim Erhitzen die Masse stark steigt und deshalb das Rührwerk B immer in Thätigkeit sein muß. Der Cylinder (Fig. 4, S. 39) von Gußeisen oder starkem Eisenblech, ist zum Herausnehmen aus dem Ofen d, das Rührwerk B kann mit der Vorlagsscheibe oder dem Deckel aus dem Apparate ebenfalls herausgenommen werden, damit derselbe gereinigt werden kann.

Die entweichenden, hauptsächlich aus Ammoniak und brenzlichen Oelen bestehenden Dämpfe werden durch das Abgangsrohr f weggeführt und gelangen in die Vorlage g, die innen ein Gefäß mit Blei enthält, in dem sich verdünnte Schwefelsäure befindet, mit welchem sich das Ammoniak zu schwefelsaurem Ammoniak verbindet, während die ölartigen Körper sich auf der Oberfläche abscheiden und die man zu Dippel'schem Oele verarbeiten kann. Die gesättigte schwefelsaure Ammoniaklösung wird, nachdem dieselbe filtrirt worden ist, in flachen Bleipfannen eingedampft und der Rückstand als schwefelsaures Ammoniak verwerthet. In die Vorlage g muß dann öfters frische verdünnte Schwefelsäure gegeben werden, nachdem die gesättigte schwefelsaure Ammoniaklösung abgezogen worden ist. Sobald keine Dämpfe aus dem Apparate mehr entweichen, entfernt man denselben aus dem Ofen und läßt ihn einige Stunden unter öfterem Umrühren erkalten, dann öffnet man und bringt die feine Blutkohle in ein gut zu verschließendes Gefäß. Diese Kohle zieht Gase außerordentlich schnell an sich, so daß dieselbe sich oft so stark erhitzt, daß sie zum Glühen kommt. In der Medicin ist dieses Präparat unter dem Namen Carbo animalis bekannt und dient hauptsächlich zum Bestreuen bei bösartigen Geschwüren, die viel schlechte Gase und Geruch entwickeln. In frischgebranntem Zustande könnte man dieselbe zur Desinfection von Krankenhäusern und ähnlichen Anstalten verwenden. Glüht man die Kohle mit Potasche, so erhält die Kohle ein viel größeres Entfärbungsvermögen; deshalb ist die Kohle in Stücken, die sehr viele Poren enthalten, vorzuziehen.

Die hauptsächlichste technische Verwerthung findet bei der Erzeugung von blausaurem Kali statt.

Läßt man das getrocknete, gepulverte Blut oder Blutmehl in offenen Haufen an der Luft liegen, so entwickelt sich sehr bald Ammoniak und zieht die Masse fortwährend Feuchtigkeit aus der Luft an. Diese Bildung von Ammoniak geht noch viel schneller vor sich, wenn man das Blutmehl mit feingepulverten Thonsilicaten, wie z. B. Ziegelmehl, mischt und zugleich aber frischgebrannte, gepulverte Holzkohle beimengt. Die gemischte Masse erwärmt sich nicht unbedeutend, und steigt die Wärme, je dichter die Masse aufeinanderliegt. Durch die Beimengung von frischgebrannter Holzkohle wird einem Verluste von Ammoniak vorgebeugt, indem die Kohle dasselbe in ihren Poren sogleich verdichtet. Aus diesem Grunde ist die Beimengung von Kohle bei künstlichen Düngmitteln, in denen Blutmehl enthalten ist, unbedingt anzurathen, damit kein Verlust an Stickstoff eintreten kann. Mischt man das Blutmehl mit trockener Erde, so bemerkt man deutlich eine Zunahme der Temperatur und die Entwickelung von Ammoniak. Bei Anwendung von feuchter Erde wird das Blutmehl ziemlich schnell aufgelöst, was durch Zusatz von Alkalien, wie Holzasche, noch mehr befördert wird. Es ist demnach zu empfehlen, das Blutmehl vor der Benützung als Düngstoff mit Holzasche und gepulverter Holzkohle zu mischen und bei feuchter Witterung in den Boden zu bringen; es geht dann die Auflösung und Wirkung sehr schnell vor sich. Die Blutdünger sind daher für die Landwirthschaft ein sehr schätzbares Material, namentlich dadurch, daß der Nahrungswerth für Pflanzen rasch in löslicher Form zugeführt werden kann. Der Verfasser hat Versuche bei Weinstöcken und auch im Gemüsebau angestellt, wobei sich sehr gute Resultate herausgestellt haben. Für einen Weinstock genügen zur Düngung 14 dkg trockenes Blutmehl mit der doppelten Menge Holzasche und Holzkohle gemischt. Diese Mischung wird mit der Erde des Weinberges etwas abgemischt und kommt in die Grube, wo sonst der Stalldünger hereingebracht wird. Ein Hauptvortheil dieser

Düngung ist die Ersparung von Arbeitslohn, indem ein Mann in einem Tage einige hundert Weinstöcke leicht düngen kann.

Noch ist zu bemerken, daß man den mit gleichen Theilen gesiebter Holzasche vermischten Dünger in gut verschlossenen Gefäßen, z. B. in mit Stanniol ausgelegten Fässern, am besten in leeren Petroleumfässern, auch Oelfässern aufbewahrt oder verpackt, und daß derselbe gut eingestampft werden muß, damit keine Zwischenräume vorhanden sind und die atmosphärische Luft auf das Blutmehl einwirken kann; ebenso muß die Mischung vor Feuchtigkeit bewahrt werden, damit kein Verlust an schwefelsaurem Ammoniak eintritt.

Verarbeitung des Ochsenblutes auf Albumin. Das von dem geschlachteten Thiere aufgefangene Blut läßt man in Schüsseln gerinnen, wobei sich die albuminhaltige Flüssigkeit nach oben abscheidet und abgegossen werden kann. Man bringt zu diesem Zwecke die Schüsseln an einen kühlen Ort, wo die Abscheidung leichter vor sich geht. Der sogenannte Blutkuchen, der sich hierbei bildet, wird auf ein Leinwandfilter gebracht und gelinde ausgepreßt, um das übrige Albumin, das noch darin enthalten ist, zu gewinnen. Der Rückstand wird dann in Stücke geschnitten und in Trockenkammern auf Zinkblechtafeln getrocknet. Mit dem gewonnenen Blutalbumin verfährt man, wie beim Trocknen des leichtflüssigen Blutes beschrieben wurde, indem man dasselbe auf Zinkblechplatten mit aufgebogenem Rande in möglichst dünnen Schichten bringt und bei einer 25—28° R. nicht übersteigenden Temperatur in den Trockenkammern seines Wassergehaltes beraubt. Die Zinkblechtafeln werden vorher mit etwas Baumöl eingefettet, damit sich das trockene Albumin besser ablöst. Um dieses Albumin möglichst von den übrigen anhängenden Stoffen zu befreien, übergießt man das getrocknete Albumin zunächst mit destillirtem Wasser, läßt einige Zeit stehen und seiht dann die Flüssigkeit ab, welche zunächst die leicht löslichen phosphorsauren Salze enthält, und übergießt den Rückstand mit warmem

destillirten Wasser, unter öfterem Umrühren, wodurch sich das Blutalbumin nach und nach löst. Die Lösung filtrirt man durch Flanelltücher, wobei die Unreinigkeiten und der Blutfarbstoff zurückbleiben. Die filtrirte, concentrirte Lösung wird wieder auf die Zinkblechtafeln gebracht und in den Trockenstuben bei 25—28° R. eingetrocknet. Die hauptsächlichste Verwendung des Blutalbumins findet in den Cottondruckereien statt, um echte Farben herzustellen.

Edmund Campe in Brünn*) hat einige sehr beachtenswerthe Erfahrungen aus der Praxis der Blutalbumin-Fabrikation mitgetheilt.

Um ein möglichst helles Blutalbumin zu gewinnen, ist bei dem Schlachten der Rinder und Schafe dem Auffangen des Blutes die größte Sorgfalt zuzuwenden. Eine Hauptbedingung ist daher, das Local, wo man die Heber- und Siebschüsseln aufgestellt hat, möglichst nahe am Schlachthause zu haben. Wenn man es haben kann, soll man unmittelbar neben dem Schlachthause oder in demselben das Serum abziehen und das Blut nicht länger als 1/2—1 Stunde nach dem Auffangen desselben auf die Siebe bringen. Nachdem man nun das frisch gestockte Blut in Würfel geschnitten, circa einen Zoll lang und einen Zoll breit, bringt man es auf die Siebe und läßt hierauf 40—48 Stunden lang das Serum abtropfen. Nach Verlauf dieser Zeit zieht man von den Heberschüsseln das Serum klar ab, wobei man die Vorsicht anwenden muß, daß von dem am Boden befindlichen, rothen Blutfarbstoff nichts mitabläuft. Um dies zu vermeiden, hat Campe seine Heberschüsseln am Boden etwas gewölbt herstellen lassen, um einen tiefen Punkt zu bekommen, und hat den Einsatz, worin der Kork für das Heberrohr sitzt, circa 1/8 Zoll über dem inneren Boden einlöthen lassen.

Nachdem alle Schüsseln abgezogen sind, schüttet man das gesammte Serum in aus weichem Holze gefertigte Kübel von 3—4 Centner Inhalt. Die Kübel, welche oben

*) Wittstein's Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 1872.

weiter als unten sind, bohre man 2—3 Zoll vom Boden an und stecke Holzhähne hinein. Es kommt nun für die weitere Verarbeitung des so gewonnenen Serums darauf an, ob man Natur-Albumin, d. h. ohne Glanz, oder sogenanntes Patent-Albumin, d. h. mit Glanz, erzielen will.

Um Natur-Albumin zu fabriciren, hat man nur nöthig, auf je einen Centner Serum $1/4$ Pfund Terpentinöl eine Stunde lang darunter zu peitschen. Campe hat dazu ein an einem Stabe befestigtes kreisrundes Brett von circa ein Fuß Durchmesser, welches mit Löchern durchbohrt ist, angewendet. Das Serum ließ Campe dann circa 24—36 Stunden ruhig bedeckt stehen; es scheidet sich an der Oberfläche das Terpentinöl, gemengt mit einem schmierigen, grünlichweißen Fette ab; hierauf wird durch den zwei Zoll über dem Boden angebrachten Holzhahn das so abgeklärte Serum abgezogen. Die zuerst ablaufende halbe Maß nehme man weg, da dieser Theil immer etwas trüb ist; das übrige Serum bringt man nach dem Abziehen immer in die Trockenstube zum Eintrocknen. Hierzu verwendet Campe gepreßte, mit Oelfarbe und Lack überzogene und eingebrannte eiserne Tassen, circa 12 Zoll lang, 6 Zoll breit und $3/4$ Zoll tief. Die Temperatur der Trockenstube soll, wenn man eingießen läßt, immer etwa 40° R. betragen; ist Alles auf den Tassen, so läßt man die Temperatur rasch auf 42—44° R. steigen und diese Temperatur zwei Stunden, ohne ein Dunstventil zu öffnen, erhalten. Nach dieser Zeit öffne man alle Dunstventile und lasse die Temperatur auf 38 bis 40° R. zurückgehen, bei welcher auch bis zum Ende geblieben wird. Hier und da öffne man die Dunstventile, um die feuchte Luft durch trockene zu ersetzen. Um einen schnellen Luftwechsel zu erzielen, ließ Campe in dem Mauerwerke am Fußboden Lufteinströmungen anbringen; die Ausströmungen sind natürlich an der Decke und münden über dem Dache.

Um aus dem Serum das sogenannte Patent-Albumin mit schönem Glanze zu erzeugen, nahm Campe pro einen Centner Serum $6^2/_3$ Quentchen englischer Schwefelsäure,

12½ Loth concentrirte Essigsäure von 1·040, mischte beide zusammen, und nachdem die Mischung eine Stunde gestanden, wurde sie mit circa sechs Pfund Wasser verdünnt und unter Umrühren in ganz schwachem Strahle in das Serum eingerührt; hierauf wurde noch pro Centner Serum ¼ Pfund Terpentinöl zugegeben und dann 1—1½ Stunden fleißig gepeitscht. Nachdem das so behandelte Serum ebenfalls 24—36 Stunden der Ruhe überlassen geblieben, wird es wie früher abgezogen, jedoch vor dem Einsetzen in das Trockenzimmer mit Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt, um jede Spur freier Säure zu entfernen. Damit das fertige Albumin sich leicht von den Tassen ablöst, läßt Campe dieselben mit warmgemachtem Rindstalg abreiben.

Durch diese Behandlungen wurde dem Blute nur ein Theil seines Eiweißgehaltes zur Fabrikation des sogenannten Prima-Blutalbumins entzogen. Nun kommt die Darstellung des Secunda- und Tertia-Blutalbumins. Die zweite Sorte ist mehr ein Fabrikat des Zufalles, da man hierzu nur das Serum derjenigen Schüsseln verwenden kann, welche durch irgend welche Umstände ein rothgefärbtes Serum geschwitzt haben; auch nahm Campe hierzu die letzten blaßroth gefärbten Flüssigkeiten bei dem Abziehen des Serums zu Primawaare. Die Behandlung zu Secunda ist dieselbe wie die zu Prima angegebene. Als letztes Albuminproduct erzeugt man das sogenannte Tertia-Albumin, welches in den Zucker-Raffinerien in bedeutenden Mengen verwendet wird. Das auf den Sieben zurückgebliebene Blut in Würfelform kommt in ein Faß mit doppeltem Boden, wovon der eine circa 8—12 Zoll vom unteren entfernt und mit ½zölligen Löchern ausgebohrt ist; auf die Blutwürfel schütte man hinreichend Wasser, nehme auch hierzu alle Reste von der Gewinnung des Serums Nr. 1, d. h. den rothen Schlamm, welcher in den Heberschüsseln abgesetzt ist, und arbeite es tüchtig mit den Händen durcheinander. Die zwischen den Böden sich ansammelnde Flüssigkeit mache man mit wenig Ammoniak schwach alkalisch und bringe sie in die Trocken-

stube. Dieses Product glänzt ebenfalls und ist das sogenannte Tertia-Albumin.

Das im Fasse zurückgebliebene Blut hat dann Campe noch zwischen zwei ineinandergreifenden Stachelwalzen passiren lassen, um einen gleichmäßigen Brei daraus zu bekommen, und in einem etagenförmig gebauten Trockenofen bei circa 50—60° R. ausgetrocknet. Verwendet werden hierzu zwei Fuß lange und einen Fuß breite Eisenblechschüsseln, welche circa 1½ Zoll tief sind. Die Verwendung dieses Productes ist eine ziemlich ausgedehnte. Um die Blutrückstände als Dünger noch besser zu verwerthen, ließ sie Campe mit menschlichen festen Excrementen und Knoppernmehl in Ziegelform schlagen, an der Luft abtrocknen und schließlich auf der Poudrettemühle zu Pulver mahlen. Das Product erhielt die Bezeichnung »Blutpoudrette«; der hierdurch erzielte Dünger besaß circa sechs Procent Stickstoffgehalt und zeigte eine vorzügliche Wirkung für Gräser und Hülsenfrüchte.

Gewinnung von Fibrin und Buttersäure.*) Das durch Schlagen von Ochsenblut erhaltene, in Fäden sich ausscheidende Fibrin wäscht man so lange mit destillirtem Wasser aus, bis es vollkommen weiß erscheint und die Blutkörperchen ausgewaschen sind; dann wird dasselbe, wie schon früher angegeben, schnell auf trockenen Leintüchern abgetrocknet und auf Haarsieben bei 120—150° C. getrocknet.

Bringt man das feuchte Fibrin mit Braunstein und Schwefelsäure zusammen, so bildet sich Buttersäure, die zur Fabrikation des Buttersäure-Aethers verwendet werden kann.

Man stellt zunächst die Buttersäure auf folgende Weise dar:

Es werden 80 g feuchtes Fibrin, 320 g Stärke, 20 g Weinsäure und 5 kg heißes Wasser zusammengebracht, dann 1·5 kg saure Milch dazu gerührt und 48 Stunden an einem warmen Orte, bei 32—36°, stehen gelassen, bis man eine

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1878.

eintretende Gährung bemerkt. Sobald die Gährung in vollem Gange ist, setzt man 520—550 g feingepulverte Kreide dazu und rührt öfter um. Nach 14 Tagen ist die Bildung des buttersauren Kalkes so ziemlich vollendet, indem sich ein Krystallbrei bildet; wenn keine Gasblasen mehr entweichen, ist der Proceß vollendet. Die Flüssigkeit wird dann durch ein Tuch geseiht und so viel kohlensaures Natron zugesetzt, bis sich der buttersaure Kalk in buttersaures Natron und kohlensauren Kalk verwandelt hat. Der kohlensaure Kalk wird hierauf abfiltrirt und die Flüssigkeit eingedampft. Zu der zurückbleibenden Masse setzt man eine, dem kohlensauren Natron entsprechende Menge Schwefelsäure, wodurch sich die Buttersäure ausscheidet und das schwefelsaure Natron in Lösung verbleibt. Die erhaltene Buttersäure wird nochmals mit kohlensaurem Natron neutralisirt und dann wieder in einem gläsernen Destillations-Apparate mit Schwefelsäure zersetzt, wobei die Buttersäure farblos überdestillirt.

Um sich aus der Buttersäure den Buttersäure-Aether herzustellen, vermischt man zwei Theile Alkohol mit zwei Theilen Buttersäure und setzt einen Theil concentrirte Schwefelsäure dazu, worauf sich eine ölartige Schichte auf der Flüssigkeit abscheidet, die mit Wasser gewaschen, dann mit Magnesia einige Zeit geschüttelt und nach dem Filtriren mittelst Chlorcalcium entwässert wird. Hierauf destillirt man aus einer Glasretorte und erhält eine wasserhelle, sehr leicht bewegliche Flüssigkeit von durchdringendem, ananasähnlichem Geruche, die ein specifisches Gewicht von 0·913 besitzt und bei 113° C. siedet.

Der Buttersäure-Aether wird hauptsächlich zur Darstellung des künstlichen Rums verwendet, indem man denselben mit der entsprechenden Menge rectificirten Weingeist, Essigäther, Vanille-Essenz, Zuckeräther und Wasser vermischt; in letzterem löst man etwas Zuckercandis und gebrannten Zucker auf, um dem Rum die nöthige Farbe zu ertheilen. Eine sehr gute Vorschrift dazu ist folgende: Man nimmt auf 50 l Rum: 50 dkg feinste Rumessenz, 10 dkg Butter-

säure-Aether, 10 dkg Essigsäure-Aether, 5 dkg Zuckeräther, 5 dkg Vanille-Essenz, 15 dkg Rosinen-Essenz, 30 l hochgrädigen Weingeist und 20 l Wasser. In dem Wasser löst man 1 kg Zuckercandis und $^1/_4$ kg gebrannten Zucker auf, vermischt damit und läßt einige Wochen ruhig ablagern.

Der Buttersäure-Aether hat außerdem eine sehr große Verwendung zur Darstellung der Frucht-Aether, wie Ananas-Aether, Aprikosen-Aether, Erdbeer-Aether u. s. w., die wieder mit Weingeist und anderem Aether in verschiedenen Verhältnissen gemischt werden.

Gewinnung von Fett aus thierischen Abfällen. Die älteste Methode, um aus thierischen Abfällen Fett zu gewinnen, besteht darin, daß der Kessel über freiem Feuer erhitzt wird. Bei Anwendung dieser Methode kann man, um übelriechende Dämpfe zu vermeiden, nach den Mittheilungen von Dr. Bruno Terne,*) in sehr einfacher Weise verfahren. Haben wir es mit Kesseln über directem Feuer zu thun, so muß derselbe mit einem Hut von Blech derartig bedeckt sein, daß einerseits der Arbeiter nicht gehindert wird zu rühren und Fett auszuschöpfen, anderseits ein dichter Verschluß zeitweise möglich ist. Wenn der Hut in geeigneter Weise mit dem Aschenloch des Kesselfeuers in Verbindung gebracht wird, so werden die übelriechenden Dämpfe beim Passiren durch den Feuerraum theils zersetzt, theils mit den Feuergasen verdünnt, daß sie unbemerkt in die Atmosphäre durch die Esse entweichen. Kocht man diese Abfälle, wie es fast allgemein geschieht, mit Dampf in hölzernen Gefäßen, so lassen sich die üblen Gerüche in einer sehr einfachen Weise beseitigen. Nebenstehende Skizze (Fig. 5) erklärt sich von selbst.

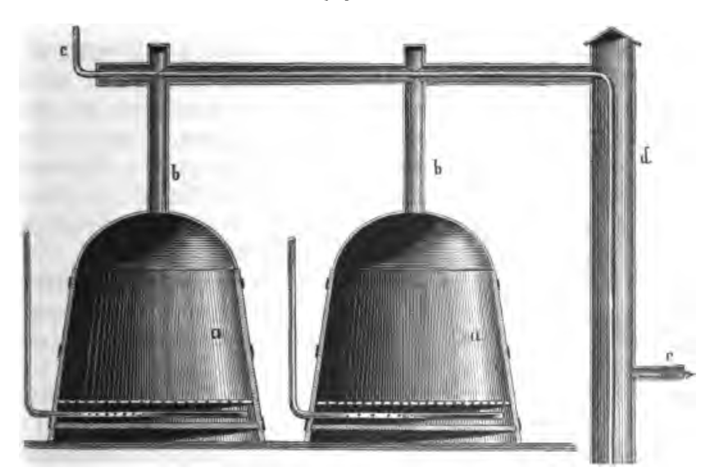
Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn Fleisch unter Anwendung von gespanntem Dampf ausgekocht wird. Das einfachste und beste Verfahren ist hier zur Abwendung der übelriechenden Gase und Dämpfe nach Terne folgendes:

---

*) Chemiker-Zeitung, Jahrgang 3, Nr. 11, 1879.

Die Gasgemische werden von den geschlossenen Siedekesseln zunächst in einem in der Feuerbank des Kessels eingelegten Ueberhitzer, der von feuerfestem Materiale hergestellt wird, der vollen Gluth des Kesselfeuers ausgesetzt. Von diesem Ueberhitzer leitet Terne die Gase womöglich zu beiden Seiten des Kesselfeuers in einen aus feuerfestem

Fig. 5.



a a Kessel mit Siebboden und gelochter Pfeife für directen Dampf. — b b Verbindungsrohr mit einem großen Rohr. — c Condensationsrohr mit Wasserspann. — d Condensationsthurm mit Wasserspann. — e Dampfinjector, um den Zug zu erzeugen.

Materiale errichteten hohlen Raum, der auf der Feuerseite direct die eine Seite der Feuerwand bildet und mit der anderen Seite durch kurze Röhren mit der atmosphärischen Luft in Berührung steht. In dieses retortenähnliche Zimmer treten die überhitzten Gase, mischen sich mit atmosphärischer Luft und entweichen gemischt in den Feuerraum des Kessels. Die Gase, in diesem überhitzten, mit Sauerstoff der Luft

wohl gemischten Zustande treffen das Feuer und verbrennen mit absoluter Sicherheit. Dabei ist zu bemerken, daß der beste Apparat sehr leicht ohne Effect arbeiten kann, wenn man die Gase der Kessel unter einem hohen Drucke plötzlich und mit voller Hahnöffnung abläßt. Beim Ankochen eines Kessels muß der Hahn der Abzugsröhre so lange aufgelassen werden, bis der Siedepunkt erreicht ist. Beim Eintritte des Kochens schließt man den Hahn und bringt den Kessel zu dem Grade Spannung, mit dem man zu arbeiten beabsichtigt. Unter dieser Spannung soll man ungefähr eine Stunde den Kessel stehen lassen, dann unter fortwährendem Zulassen von Dampf in den Kessel den Abzugshahn vorsichtig und nur wenig öffnen. Man ist bei vorsichtiger Behandlung im Stande, nahezu die erhaltene Spannung aufrecht zu erhalten. Werden die Gase gleichförmig und in mäßigem Strome entlassen, so ist ihre Vernichtung außer allem Zweifel; werden aber die Gase plötzlich mit voller Gewalt von 2—3 Atmosphären Ueberdruck und voller Oeffnung in die Verbrennungsapparate gejagt, so wird selbstverständlich ein großer Theil unverbrannt in die Luft entweichen.

Gewinnung von Leim aus thierischen Abfällen. Nach seinem Leimgehalte darf man, nach Terne's Beiträgen zur Fabrikation des Leims,*) das Schlachthausmaterial ordnen, wie folgt: 1. Ochsenfüße; 2. Schweinfüße; 3. Kalb- und Schaffüße; 4. grüne Knochen; 5. Ochsen- und Schweinsköpfe.

Dieses Material ist so viel als möglich von Blut zu befreien und es wird dies umso leichter möglich sein, je kleiner diese Theile sind. Deshalb findet man auch in den größeren Fabriken Maschinen zum Zerreißen der Fleischtheile und Brechen der Knochen. Als vortheilhaftesten Knochenbrecher empfiehlt Terne den von Baugh und Sohn in Philadelphia.**) Wenn das Material die Brechmaschine

*) Dingler's Journ. 221, S. 253. 1876.
**) Dingler's Journ. 191, S. 186. 1869.

passirt hat, wird es am vortheilhaftesten in geeigneten Waschmühlen von Schmutz und Blut befreit. Nach Entfernung des Blutes behandelt Terne das Material in geeigneten Holzgefäßen, die möglichst bedeckt sein sollen, mit einer gesättigten Lösung von schwefliger Säure. Die Dauer der Einwirkung ist je nach der Beschaffenheit des Materiales sehr verschieden und ist es allein durch Erfahrung möglich, für dasselbe je nach seiner Beschaffenheit und nach den Verhältnissen der Jahreszeit das rechte Maß einzuhalten. Der Erfolg ist ein doppelter. Das Material liefert eine klare, beinahe wasserhelle Brühe, welche in der Vacuum-Pfanne eingedampft, in Bezug auf Helligkeit und Glanz dem Leim aus dem besten Hautmateriale in nichts nachsteht. Das Fett der gelblichen Knochen ist bedeutend heller und hat nicht den unangenehmen Geruch, welchen das Knochenfett sonst stets zeigt.

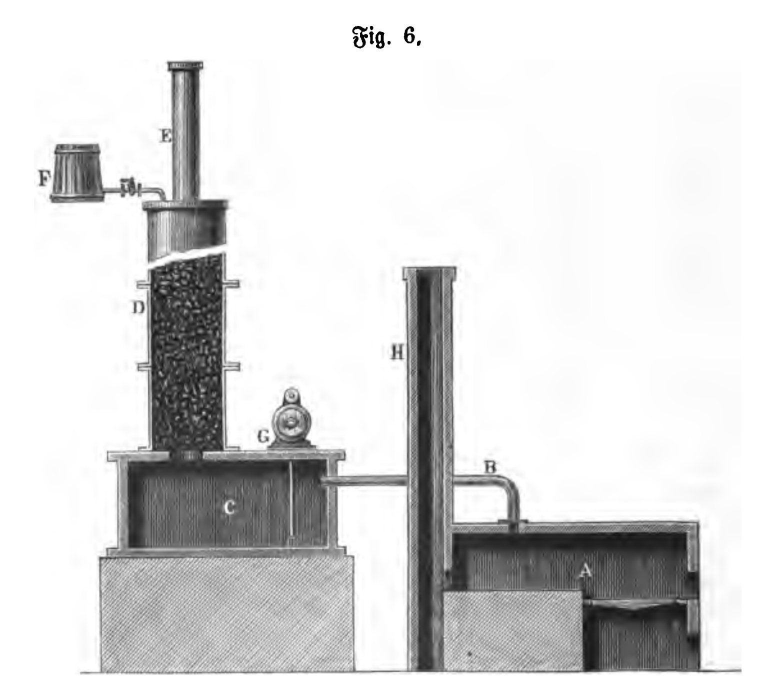
Um die schweflige Säure zu erzeugen, hat Terne folgenden sehr einfachen Apparat, der sich ihm praktisch bewährte, construirt. An beiden Plätzen des Werkes sind die Cokesthürme so gestellt, daß der äußere Mantel durch die Wärme des Kesselhauses und somit das Ganze gegen Frost geschützt ist. (Siehe Fig. 6 und 7, S. 52 und 53.)

In Folge der Behandlung mit schwefliger Säure schwellen die Hauttheile und vor Allem die Flechsentheile dick auf und nehmen letztere den Glanz von Seide und die Durchsichtigkeit von Gelatine an. Die leimgebenden Gewebe werden nicht nur gebleicht, sondern auch in den Zustand größter Lockerheit gebracht. In Folge dieser Behandlung ist es möglich, aus grünen Knochen bei der ersten Abkochung eine bedeutende Abkürzung derselben und Verminderung des Druckes zu erzielen.

Das gewaschene und gebleichte Rohmaterial ist nun fertig zum Versieden. Hauptbedingung für Erhaltung guter, starker Brühen sind niedriger Druck und möglichst kurze Kochzeit. Der Kessel mit der in Figur 7 angegebenen Einrichtung entspricht allen Anforderungen, die für ein gleichmäßiges, ruhiges Kochen gemacht werden können, und bietet

die Garantie, ein fast fettfreies Product erzielen zu lassen. Das Rohr F für directen Dampf ist nur eingeführt, um das Wasser rasch auf den Siedepunkt zu bringen; die Schlange E genügt, um den Kessel im Sieden zu erhalten.

Fig. 6.

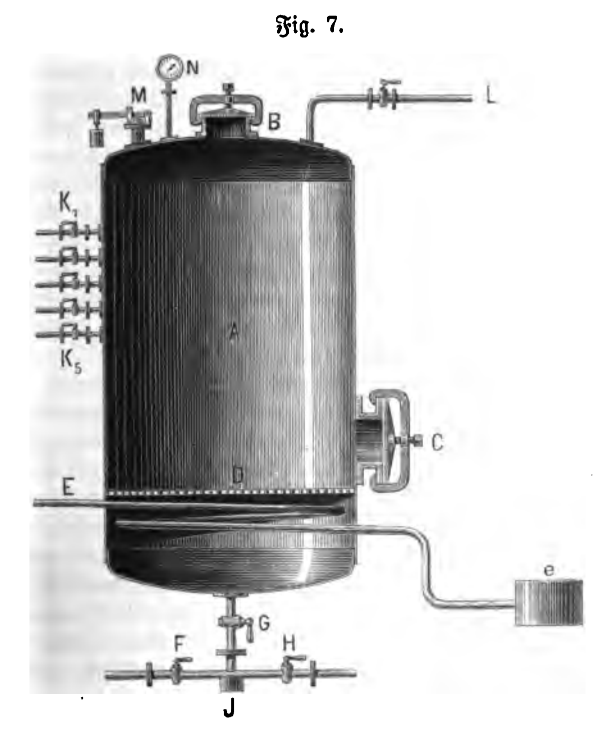


A Schwefelbrenner. — B Abzugsrohr aus Stein. — C Sammelreservoir. — D Cokesthurm. 12 Steinzeugrohre zu 760 mm Länge. — E Zugregulator. — F Wasser-Reservoir. — G Dampfpumpe für Säure. — H Schornstein für den Schwefelbrenner.

Die vollständige fettfreie Suppe muß dann filtrirt werden, wozu Terne ein Knochenfilter anwendet von etwa 1·22 Meter Füllhöhe; die Kohlen sind mit groben Säcken bedeckt, und das ganze Filter mit einem Dampfmantel um-

geben. Doch wäre vielleicht eine Filterpresse, wie solche von Wegelin und Hübner in Halle gebaut werden, zweck-

Fig. 7.



A Eiserner, mit Blei ausgekleideter Kessel, um eventuell den Bleichungsproceß in demselben vorzunehmen. — B Verschließbare Füllöffnung. — C Verschließbare Auszugsöffnung. — D Siebboden. — E Dampfschlange in Verbindung mit einem Condensationstopfe e. — F Dampfzuleitungsrohr. — G Absperrhahn, verschlossen beim Kochen. — H Hahn am Ablaßrohr. — J Block, um Wasser abzulassen. — K_1 bis K_5 Ablaßhähne für Fett und Oel. — L Abzugsrohr für die übelriechenden Gase zur Kesselfeuerung. — M Sicherheitsventil. — N Manometer.

entsprechender. Von dem Filter aus ist die Flüssigkeit sofort der Vacuumpfanne zuzuführen. Die Consistenz der in den Vacuumpfannen zu erzielenden Leime ist je nach der Bestimmung und Lufttemperatur sehr verschieden und lassen sich unmöglich allgemeine Regeln dafür aufstellen. Jedenfalls muß der Leim so dick eingekocht werden, daß die zu erhaltenden gelatinirten grünen Leime fähig sind, geschnitten zu werden, oder daß der zum Gießen in Platten bestimmte Leim sich leicht und in kurzer Zeit aus den Formen entfernen läßt. Am geeignetsten zum Gießen sind Platten aus starkem, verzinntem Eisenblech, welche allerdings die Unannehmlichkeit haben, sich leicht zu werfen. Um diesen Uebelstand zu umgehen, benützt man eigens dazu gefertigte Glastische, welche dem Leim einen außerordentlich schönen Glanz verleihen; indessen ist die Zerbrechlichkeit der Glasplatten sehr störend.

Das Abkühlen des Leimes ist ein Umstand, dem jeder Fabrikant die größte Aufmerksamkeit zu schenken hat. Der Leim soll womöglich stets bei einer Temperatur von 0—5° abgekühlt werden; um dies erreichen zu können, sind sämmtliche größere Fabriken (in Amerika) mit Eishäusern und abgekühlten Arbeitsräumen versehen. Für den zu schneidenden Leim hat Terne Formen von drei Millimeter starkem, galvanisirtem Eisenblech am zweckmäßigsten gefunden. Die Höhe der Form beträgt 254 Millimeter, die obere Oeffnung 305×356 Millimeter, der Boden 290×330 Millimeter. Mit großem Vortheile kann der Leim, um Eis zu sparen, in diesen Formen durch dieselben umspülendes Wasser abgekühlt werden. Formen aus schlecht wärmeleitenden Materialien sind unbedingt zu verwerfen, da sie geeignet sind, den Leim in Fäulniß übergehen zu lassen.

Die Leimplatten, gegossen oder aus den Formen geschnitten, gehen zum Trocknen; dazu benützt man Drahtnetze. Um die theuren Netze zu ersparen, pflegt Terne die Leimplatten, nachdem sie eine gewisse Festigkeit erlangt haben, an dicken Eisendrähten senkrecht aufzuhängen.

Brennstoffe, künstliche.

Künstlicher Brennstoff. Rey hat im Jahre 1874 im Aachener Ingenieur-Verein bestätigt, daß die von Belgien aus vorgeschlagene Mischung von 80 Pfund Gartenerde und 20 Pfund Kleinkohlen, mit einem Pfund in Wasser gelöster Soda oder Kochsalz übergossen, recht gut brenne. Dieselbe Kohlenmenge, welche sonst nur eine Viertelstunde vorhalte, brenne so eine Stunde lang. Diese verlangsamende Wirkung sei aber auch Alles. Dieselbe erkläre sich daraus, daß die Soda durch Verglasung der erdigen Bestandtheile eine Schlacke bilde, unter welcher sich das Feuer lange halte. An irgend eine directe Einwirkung der Soda auf den Brennproceß sei natürlich nicht zu denken. R. Hasenclever machte bei dieser Gelegenheit auf den hohen Gehalt an brennbaren Stoffen in manchen Erden aufmerksam. So enthalte Straßenschmutz von Stolberg bei Aachen nach seinen Untersuchungen nicht weniger als 20—21 Procent brennbare Bestandtheile, während Schmutz von der Aachener Römerstraße deren nur 6 Procent enthalte. Die Wahl der Erde sei daher von Wichtigkeit. Bei Hasselt in Belgien, wo die Erfindung des obigen künstlichen Brennstoffes gemacht ist, giebt es viele mit torfartiger Erde ausgefüllte Mulden. Wo derartige Erden nicht zur Verfügung stehen, hat die Mischung daher auch keine Bedeutung. Zur Kesselfeuerung hat sich das Gemenge, wie vorauszusehen war, als gänzlich unbrauchbar erwiesen.

Künstliches Brennmaterial. Loiseau*) bereitet aus 95 Procent Kohlenstaub, 5 Procent Lehm und einer Bindesubstanz von Roggenmehl und gelöschtem Kalk, ein Brennmaterial in Stücken von der Größe eines Hühnereies, welches er dann zum Schutze gegen Witterung mit in Benzin gelösten Paraffinrückständen tränkt. Der auf Eisenblechplatten

*) Zeitschr. f. d. chem. Großgew. v. Post, I., 1. 1877.

über einer beweglichen Feuerung getrocknete und gemahlene Lehm wird mit gesiebtem Kohlenstaube durch eine besondere Vorrichtung, welche von jedem die gehörige Menge abmißt, in einen Behälter geschleudert, in welchem die Masse mit dem eintröpfelnden Klebstoffe gemischt wird. In einem zweiten großen Eisenkübel wird dann die Masse durch Eisenwalzen mit ineinandergreifenden Zähnen geknetet und gelangt darauf in den Trichter der Preßmaschine, deren beide 75 cm dicken Walzen 870 große und 56 kleine vertiefte Formen enthalten. Wenn bei der Drehung die Formen aufeinander treffen, preßt sich die weiche Masse in dieselben ein und fällt in eiförmigen Stücken auf einen beweglichen Gurt von Drahtgeflecht. Die großen Stücke wiegen 75 Gramm, die kleinen 15 Gramm. Zum Trocknen durchlaufen sie auf beweglichen Drahtgeflechten fünfmal die Länge eines Ofens (250° C.) und fallen dann auf einen anderen mit Drahtgeländer versehenen Gurt, welcher sie durch ein Bad aus Paraffinrückständen und Benzin führt. In dem sogenannten Verdampfer wird dann das leicht flüchtige Benzin abdestillirt und die Briquettes sind zum Gebrauche fertig. Die Maschine liefert täglich 150 Tonnen Briquettes. Die Tonne ist 20 Mark billiger als gewöhnliche Kohle.

Briquetts aus Braunkohlen. Auf der Braunkohlenzeche Frielendorf im Revier Cassel ist im Jahre 1876 eine neue Briquettefabrik*) eingerichtet worden, deren Theile sich wie folgt aneinander reihen. Zunächst werden die Rohkohlen in einem Förderschachte von der Sohle des Tagebaues mittelst Dampfkraft in Fünf-Hektoliter-Wagen bis zur Hängebank des ersteren gehoben, von welcher aus die Wagen über eine bedeckte Förderbank auf Schienenbahnen einerseits zu den Fülltrichtern der Kesselfeuerung, anderseits zu den Fülltrichtern des Sortirungs-Walzwerkes transportirt und ausgeleert werden. Eine kurze Transportschnecke treibt die zum Aufbereiten, beziehungsweise zum Pressen bestimmte

*) Preuß. Zeitschr. f. Bergwesen, 1876.

Kohle in eine Sortirtrommel, welche alle über 7 mm großen Stücke theils durch die auf der hinteren Hälfte derselben befindlichen großen Sieböffnungen, theils über das Ende der Trommel hinaus auf das unterliegende Walzenpaar fallen läßt. Das hier bis auf 7 mm Maximalgröße gewalzte Haufwerk gelangt gemeinschaftlich mit dem durch den engeren Theil des Cylindersiebes gefallenen Grus in ein horizontales Gerinne mit Transportschnecke, welche die feine Rohkohle einem Elevator zuführt. Dieser hebt die Kohle 2·5 m hoch in ein horizontales, über die Trockenöfen hinweggehendes mit Schnecke versehenes Transportgerinne, welches die Trockenöfen mit dem erforderlichen Quantum feuchter Kohlengrusmasse versieht. Nachdem letztere den Raum einer der vier selbstständig wirkenden Ofenabtheilungen durchlaufen und den Entleerungsapparat verlassen hat, wird die Kohle in getrocknetem Zustande mittelst eines mit Blechmantel umgebenen Elevators bis auf das Niveau der Vorrathstrichter für die beiden Pressen gehoben, aus denen dieselbe durch die den Einfall regulirenden Schieber den Pressen selbst zufällt und letztere als Briquettes verläßt. Diese gelangen als ein durch die Maschine in einem hölzernen Gerinne fortgedrückter, zusammenhängender Strang in den Lagerraum zur Aufstapelung, wenn die Verladung der Kohlensteine nicht direct aus dem Gerinne erfolgt. Die beiden Pressen weichen in ihrer Construction im Allgemeinen von anderen in neuerer Zeit als bewährt befundenen Kohlenpressen nicht ab. Jede derselben besteht wesentlich aus der 30pferdigen liegenden Kraftmaschine mit dem Preßstempel und dem mit der Fundamentplatte der Maschine durch starke Eisenconstructionen verbundenen Preßkopfe; dieser, ein gußeiserner Würfel, trägt das Kohlen-Einfallsmundstück und nimmt in einer durchgehenden, 1·6 Meter langen Kammer das zunächst aus Ober- und Unterkeil und zwei Seitenkeilen bestehende gußstählerne Preßfutter auf, innerhalb dessen der Stempel sich bewegt, beziehungsweise die Presssung der Kohle erfolgt. Zur Schließung der Preßkammer nach oben und zur Regulirung des Druckes, beziehungsweise der

Reibung in der Preßform, dient eine in starker Welle gehende, schmiedeeiserne Zunge, die sich auf den Oberkeil auflegt, und auf deren vorderen Theil eine Schraube mit Vorgelege drückt. Die in der Preßkammer bereits befindliche, zu Steinen gepreßte Kohle, der sogenannte Stöpsel, giebt den Widerstand für den nachfolgenden neuen Preßstein ab. Zu beiden Seiten des Preßklotzes sind Hohlbacken, welche behufs Erwärmung des Klotzes heißer Wasserdampf durchströmt. Die gepreßte Kohle tritt, wie bereits bemerkt, in einem ununterbrochenen Strange aus dem Preßmaule in eine vorgelegte Holzrinne und wird dann außerhalb des Gebäudes entweder in bereitstehende Wagen oder in das Magazin geschoben, wobei die Maschine ohne bemerkbare Ueberlastung den Preßstrang 20—40 m weit fortschiebt. Ein großer Vorzug des Frielendorfer Apparates gegenüber den bekannten Mulden- und Teller-Apparaten ist offenbar der, daß innerhalb des ersteren keine sich bewegenden Maschinentheile vorhanden sind, welche bei den letzteren zu vielfachen Stillständen und Reparaturen, sowie zur starken Staubbildung und zu Explosions-Erscheinungen Anlaß geben.

Preßkohlen aus Coke von Braunkohle und Torf. F. Mathey*) berichtet, daß Preßkohle auch aus Coke von Braunkohle und Torf hergestellt werden kann, doch erfordern diese einen etwas größeren Zusatz von Salpeter als Holzkohlen. Letztere aus verschiedenen Fabriken bezogen, erhielten 2—4·5 Procent salpetersaures Kalium. Als Bindemittel verwendet die Chemnitzer Fabrik Abfälle von arabischem Gummi, Knorr in Weißenfels Roggenmehl, andere Dextrin. Von Gummi werden bis 4 Procent, von Dextrin und Roggenmehl 4—8 Procent zugesetzt. Statt des Roggenmehles würde besser Kleber, Abfallproduct aus Stärkefabriken, verwendet.

---

*) Deutsche Industrie-Ztg. 1878, S. 125. Dingler's Journ. 228, S. 90, 1878.

Praktische Erfahrungen über Briquette-Fabrikation. Hilt*) sprach im Aachener Bezirksvereine deutscher Ingenieure über die daselbst entwickelte Briquette-Fabrikation. Er hebt zunächst hervor, daß nur da, wo die Gruskohle zum vierten Theile des Preises der Stückkohle zu bekommen sei, dieser Industriezweig Fuß fassen könne. Bei stark backender Gruskohle genügt und ist am vortheilhaftesten die Verkokung. Zur Briquettirung des Grus von nicht backender Kohle dienen: a) mineralische Bindemittel, wie Lehm, Thon, Gyps, Cement und Kalk; der resultirende Coaks ist selbstverständlich aschereich und nicht fest; b) kohlenstoffhaltige Bindemittel, wie Leim, Stärkemehl, Theer und Steinkohlenpech. Die erzielten Briquettes sind wetterfest, sie lassen sich transportiren, lagern ohne Zerbröckelung und besitzen einen der Stückkohle gleichkommenden Heizeffect. Die ersteren mit mineralischen Substanzen hergestellten Briquettes finden vielfach zu Haushaltungszwecken Verwendung, sind aber untauglich zur Kesselheizung, wogegen die letzteren mit Hilfe organischer Substanzen dargestellten Briquettes bei gutem Feuerungszuge und passender Behandlung ohne allzu starker Rauchentwickelung auch für Kesselheizung brauchbar sind. Die etwas träge Verbrennung solcher Briquettes läßt sich beseitigen durch höheres Aufschichten, entsprechende Zerkleinerung des Materiales und häufigeres Aufschüren der Feuerung. Zur Herstellung der Briquettes mischt man Kohle und Bindemittel in bestimmtem Verhältnisse in einem geeigneten, mit mechanischem Rührer versehenen Apparate, in dem die Masse durch gleichzeitig einströmende heiße Luft oder erhitzten Dampf zum Erweichen gebracht wird, worauf dieselbe entweder in geschlossenen Formen oder in einem den bekannten Ziegelpressen ähnlichen Apparate unter hohem Drucke geformt wird.

Trockenapparate für Briquettes sind verschiedene construirt worden. Die Mehrzahl derselben vertheuert das

---

*) Wieck's Gwb.-Ztg. 1878, Nr. 39. Zeitschr. f. d. chem. Großgew. v. Post, III., 1. 1878.

Fabrikat sehr wesentlich. Wir wollen den billigeren Trockenapparat von A. Wilcke beschreiben.*)

Auf einem soliden Fundamente von 3·25 m Quadratfläche, in welchem sich zwei Canäle für die Zuführung und für die Abführung der Erwärmungsgase befinden, errichtet man in 1 m lichter Entfernung voneinander zwei 1 m starke Mauern, welche Feuerzüge enthalten. Zwischen diesen beiden Mauern werden aus je zwei Eisenplatten Etagen eingebaut, welche an ihren kurzen Seiten durch Platten verschlossen sind, so daß die durch die Züge in die geschlossenen Kasten eingeführten Feuergase die Platten erwärmen müssen. Bringt man nämlich die Essen (Feuerzüge) mit einer Feuerung in Verbindung, so führen dieselben die Feuergase nach der zweiten Etage, welche dieselbe passiren, dann nach der dritten Etage u. s. f. gelangen, bis sie nach dem Fuchs abziehen und durch die Feueresse ins Freie gelangen. Bringt man acht solcher Etagen von 3 m Länge übereinander an, so wird den Feuergasen Gelegenheit geboten, auf 24 m Länge ihre Wärme an die von ihnen berührten Eisenplatten soweit abzugeben, als es zur Hervorbringung eines genügenden Zuges im Schornsteine zulässig ist. Die Giebelenden der eisernen Etagen werden auf geeignete Weise vor Abkühlung geschützt. Die einzelnen Etagen sind so eingerichtet, daß abwechselnd die eine die andere überragt, damit der übergreifende Theil die von der oberen herabfallende Kohle auffängt. Ebenso bringt man, um den freien Raum zwischen den einzelnen Etagen gegen außen abzuschließen, bewegliche Klappen an. Die obere Platte jeder Etage ist an drei Seiten mit einem Kranze umschlossen; an der offenen Seite werden die Kohlen auf die nächste Etage geschüttet; damit also, wie schon gesagt, die Kohle der Etage 1 nach Etage 2 gelange, steht Etage 2 mit ihrem mit Kranz versehenen schmalen Ende 250 mm über Etage 1 hervor. Bringt man jetzt eine Vorrichtung an, welche die durch den Trichter nach Etage 1 gestürzten Kohlen über die Platte

*) Dingler's Journ. 221, S. 523, 1876.

Etage 1 nach jener der Etage 2 u. s. f. transportirt, und regulirt man diesen Transport so, daß die Kohlen bei ihrem Ankommen in der Fallschlotte circa 60° erwärmt sind, so wird man vollständig briquettirfähige Kohle erzielt haben.

Das Transportiren der Kohlen über die Platten geschieht nun durch ein mit Schaufeln versehenes Gitterwerk, welche mittelst Maschinenkraft bewegt werden. Es werden nämlich zwei ⊥-förmige Schienen durch zwei Kreuzbänder und zwei Querschienen verbunden, dieses Gitter auf der unteren flachen Seite mit 100 mm auseinanderstehenden, kratzenförmigen Blechen versehen und durch Zugstangen, mit den an den Wellen drehbaren Kurbeln verbunden; sobald die Wellen durch die Kurbel in eine rotirende Bewegung versetzt werden, wird sich das so construirte Gitterwerk über die Platte hin- und herschieben. Bei dieser Hin- und Herbewegung würde aber kein Weitertransport der auf der Platte lagernden Kohle stattfinden; dies kann nur geschehen, wenn bei der Rückwärtsbewegung das Gitterwerk über die Kohlen weggleitet, ohne sie zu berühren. Es sind daher an den bezüglichen Wellen Daumen angebracht, welche so wirken, daß sie das Gitterwerk beim Rückgange heben. Diese Hebung ist natürlich zu Anfang eine allmähliche, wobei die Schaufeln die Kohlen, welche beim Transporte in Furchen geschoben sind, wieder ebnen, was aber zugleich eine zweckmäßige Umrührung hervorbringt, die zum gleichmäßigen Trocknen der zu briquettirenden Kohlen Bedingung ist. Damit das Gitterwerk bis zum vollendeten Rückgange in der höchsten Erhebung erhalten wird, setzt es sich mittelst einer Lasche auf ein Rädchen und wird von demselben in dieser Höhe erhalten; sobald der Rücklauf beendet ist, fällt das Gitter ab und transportirt dann von Neuem.

Um ein Abschleifen der Schaufeln auf den Platten beim Vortransporte zu verhindern, laufen die Schienen auf Rädchen, und um ein Verziehen der Platten zu verhüten, sind in den Etagen Stützbögen angebracht. Ebenso laufen die Gitter in der Mitte auf drei Rädchen.

Füllt man jetzt durch den Trichter Kohlen continuirlich auf Etage 1, so werden dieselben durch Inbetriebsetzung des Gitterwerkes nach vorne bewegt. Sobald das letztere seine Rückwärtsbewegung antritt, schließt sich an dem Trichter ein Schieber, und die Füllung wird so lange unterbrochen, als der Rückgang stattfindet. Geschähe dies nicht, dann würden sich im Trichter zu viele Kohlen anhäufen und dieselben über den Rand geworfen werden. Nach und nach über die Etage 1 transportirt, fällt die Kohle auf Etage 2 u. s. f., bis sie endlich nach der Presse kommt, wohin sie durch Elevatoren oder Schnecken geführt wird. Während dieses Transportes ist die zu trocknende Kohle unausgesetzt der durch die Platten ausgestrahlten Wärme ausgesetzt, welche, wie schon gesagt, durch Klappen an dem zu raschen Entweichen gehindert wird, und zwar erhält die frische Kohle die stärkste Hitze, da die Feuergase von oben in den Apparat geführt werden.

Clayton hat eine Maschine zum Pressen von Kohlenziegeln (aus Kohlenklein) construirt.*)

Zwischen zwei gußeisernen Ständern ist eine horizontale Tischplatte mit den Preßformen angebracht, deren Größe jener der zu erzeugenden Briquettes entspricht. Auf diesem Tische bewegt sich der Füllkasten, in welchen das vorher in entsprechender Weise vorbereitete Kohlenmaterial aus dem Mischcylinder gelangt. Die hin- und hergehende Bewegung erhält der Füllkasten vom Querhaupte vermittelst Winkelhebel. Die Kohlenziegel werden von beiden entgegengesetzten Seiten zusammengepreßt. Der Antrieb der unteren Preßkolben geschieht durch Kämme, welche auf der im Gestelle gelagerten, schmiedeeisernen Welle sitzen. Die Bewegung der von oben pressenden Kolben erfolgt von der Welle durch Kurbeln und starke Zugstangen, welche an dem in den Gestellständern geführten Querhaupte angehängt sind. Um einen übermäßigen Druck auf die Maschinentheile zu ver-

*) Dingler's Journ. 203, S. 271, 1872.

hüten, wurden die oberen Preßkolben mit starken Federn versehen.

Sind die Formen mit Kohlenmaterial angefüllt, so treten die Ober- und Unterkolben zugleich ihren Weg an und comprimiren das Kohlenklein zu einem festen Ziegel. Steigen alsdann die oberen Preßkolben aufwärts, so rücken die unteren Kolben nach, um die fertigen Kohlenziegel aus den Formen in das Niveau des Tisches zu heben. Der mit frischem Materiale heranrückende Füllkasten schafft die Ziegel beiseite.

Der Rückgang der unteren Preßkolben, welche auch die Schmierung der Formen auf bekannte Weise besorgen, erfolgt durch Kämme, welche sich auf der Welle befinden.

Eine zweipferdige Dampfmaschine genügt zum Betriebe einer Presse, welche per Tag 10.000 etwa 5 Pfund schwere Kohlensteine liefert. Was den erforderlichen Raumbedarf betrifft, so ist derselbe sehr klein; es genügt eine Grundfläche von 5 Fuß Länge und 4 Fuß Breite, sowie eine Höhe von 6 Fuß (englisch).

Endlich hat E. F. Loiseau*) eine Maschine zur Umwandlung der Anthracitstaubkohle in künstliches Brennmaterial construirt.

Der Kohlenstaub wird auf einer Plattform angefeuchtet und in den Rumpf eines stationären Cylinders geschoben, worin eine Welle rotirt. An diese Welle sind sechs radiale Scheidewände befestigt, welche das Innere des Cylinders in sechs gleiche Räume theilen. Der Kohlenstaub füllt diese Räume aus, und die den Scheidewänden ertheilte Rotation führt ihn an eine unten angebrachte Oeffnung, durch welche er austritt. Ein kleiner, dicht neben dem ersten angeordneter Rumpf nimmt den vorher getrockneten und gemahlenen Thon auf. Dieser nimmt seinen Weg durch einen kleineren, gleichfalls mit rotirenden Scheidewänden ausgestatteten Cylinder und entleert sich in die nämliche Rinne, wie der Kohlenstaub, mit dem er sich mischt.

---

*) Journ. of the Franklin-Institute. 1873, S. 266. Dingler's Journ. 210, S. 437, 1873.

Der Raum zwischen den Scheidewänden des Thoncylinders ist für die regelmäßige Aufnahme und Entleerung von 5 Procent Thon berechnet, während der größere Cylinder 95 Procent Kohlenstaub liefert. Das Gemenge von Kohle und Thon wird, während es unter einen Kettenelevator fällt, mit Kalkmilch besprengt, durch diesen Elevator in feuchtem Zustande gehoben und in den Rumpf eines »Conveyers« entleert. Eine in diesem Conveyer rotirende archimedische Schraube treibt die Materialien in einen Mischapparat, wo sie durch sieben senkrechte Wellen, in deren jede vier gezahnte Arme festgeschraubt sind, rasch in eine plastische Masse verarbeitet werden. Diese Arme kreuzen einander nach allen Richtungen und mischen Kohle und Thon innig miteinander. Durch geeignete Oeffnungen am Boden des Mischers fällt die plastische Masse längs einer Rinne in die Knetmaschine, worin sie von einer Reihe an die Centralwelle befestigter Messer und einem Propeller durch eine am Boden befindliche Oeffnung zwischen zwei Formwalzen gedrängt wird, welche an ihrer Peripherie mit einer Reihe ovaler Formen ausgestattet sind. Diese nach entgegengesetzter Richtung sich drehenden Walzen nehmen von der darüber befindlichen Knetmaschine die Masse in Gestalt eines zusammenhängenden Bandes in Empfang und formen sie zu eiförmigen Klumpen. Ein endloses Drahtgewebe führt die letzteren vorwärts und übergiebt sie einem über dem Trockencanale angebrachten Rumpfe.

Der Trockentunnel wird von zwei an seinen Enden befindlichen Feuerstellen aus geheizt. Er enthält fünf übereinander angeordnete endlose Drahtgewebe, welche sich um Walzen, die an jedem Ende des Tunnels angebracht sind, nach entgegengesetzten Richtungen bewegen und eine Einrichtung haben, welche die Kohle am Herabfallen hindert. Die comprimirten Kohlenstücke fallen auf das oberste Drahtgewebe und werden durch dasselbe den ganzen Tunnel entlang vorwärts geführt, worauf sie zu einer Rinne hinabgleiten, welche sie auf das zweite darunter befindliche endlose Drahtband leitet. Dieses Band führt die Kohlen in ent-

gegengesetzter Richtung durch die ganze Tunnellänge zurück nach einer zweiten Rinne, worin sie auf das dritte darunter befindliche Drahtband hinabgleiten, auf dem sie sich wieder vorwärts bewegen u. s. f. Das letzte Drahtband führt die Kohle aus dem Tunnel und leert sie in die Eimer eines Elevators, durch welchen sie gehoben und abermals einem endlosen Bande übergeben werden. Letzteres erstreckt sich in einen offenen Behälter, welcher von einem in der Nähe befindlichen größeren Behälter aus, fortwährend mit der wasserdicht machenden Composition gespeist und gefüllt erhalten wird. Das endlose Band ist mit kleinen Scheidewänden versehen, welche das plötzliche Herabfallen der eiförmigen Kohlenstücke in die Mischung verhüten. Das fortwährende Eintauchen der Kohle in die wasserdicht machende Flüssigkeit wird durch kleine, an beiden Seiten des endlosen Drahtbandes angebrachte Kugeln vermittelt, welche in krummen, an den Seitenwänden des Behälters sich hinziehenden Rinnen laufen. Beim Austritte aus dem Bade tropft die überschüssige Flüssigkeit von den Kohlenstücken durch das Drahtband in eine darunter befindliche Rinne, aus der sie durch eine Röhre in einen geeigneten Behälter abfließt.

Die von Loiseau angewendete wasserdicht machende Composition ist Harz, oder irgend ein Gummi in Benzin aufgelöst. Um dieses Benzin rasch zu verflüchtigen, entleert sich die aus dem Bade kommende Kohle in den Rumpf eines zweiten Tunnels von kleineren Dimensionen, als jener Trockentunnel, worin nur drei endlose Drahtbänder über einander angeordnet sind. In diesen Tunnel wird durch einen Ventilator ein starker Luftstrom getrieben, welcher eine rasche Verdunstung des Benzins bewirkt, während die Kohle von dem einen Drahtbande auf das andere übergeht. Von dem letzten Bande fällt sie durch eine Rinne in den außen stehenden Kohlenkarren. Das Ende der Rinne läßt sich in die Höhe heben, um den gefüllten Karren entfernen und einen leeren unter die Rinne bringen zu können.

Während der Fortbewegung des Fabrikates durch den Tunnel wirkt die heiße Luft auf sämmtliche Kohlenstücke

und trocknet sie rasch. Der ganze Umwandlungsproceß in künstliches Brennmaterial geht von dem Momente an, wo der Kohlenstaub in den ersten Rumpf geschüttet wird, auf automatische Weise vor sich: Kohlenstaub und Thon werden in dem geeigneten Verhältnisse mit Kalkmilch gemengt; diese Masse wird durcheinander geknetet und zu ovalen Klumpen comprimirt, getrocknet, wasserdicht gemacht, das Benzin wird verflüchtigt und die fertigen Kohlen werden in Karren gefüllt, Alles auf mechanischem Wege. Während der ganzen Procedur ist die Kohle fortwährend in Bewegung.

Buchbinder- und Papierabfälle.

Verwerthung von Papierabfällen. Die Papierabfälle werden*) in eine konische Trommel von etwa 3 m Länge und 1 m mittleren Durchmesser geworfen, die mit einem Drahtnetz von 1·9 cm Maschenweite überzogen ist, und verlieren bei dem Durchgange durch dieselbe den größten Theil des anhaftenden Sandes. Knochen, Holzstücke und andere größere harte Gegenstände, welche ihre Gegenwart durch Klappern in der Trommel bemerklich machen, können von der Person, welche das Wegräumen der durch die Trommel gegangenen Papierabfälle besorgt, entfernt werden. Des Staubes wegen arbeitet diese Siebtrommel in einem Kasten mit Bretterverschalung und kann von dem engeren offenen Ende aus direct oder durch einen Speisetrichter gespeist werden. 15—20 Umdrehungen in der Minute genügen. Hierauf kommen die Papierabfälle in den Kollergang und nachträglich durch eine zweite, etwas kleinere und mit Sieb Nr. 5—6 überzogene Siebtrommel. Diese ist an ihrem weiteren Ausgangsende mit einem Holzboden ver-

*) Papierzeitung, 1886. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1886.

schlossen, welcher zwei durch Schieber verschließbare Oeffnungen hat. Hierdurch kann man die durch den Kollergang zermahlenen Papierabfälle so lange in der Siebtrommel zurückbehalten, bis sämmtliche Papiertheilchen durch das Sieb gegangen sind.

Der Rückstand, welcher Lumpen, Fäden u. dgl. enthält und sortirt weiter verarbeitet werden kann, entleert sich beim Oeffnen der Schieber von selbst. Diese Siebtrommel arbeitet, ähnlich der ersteren, in einer Holzverschalung, nur bleibt hier eine Längenseite behufs leichteren Entfernens der gesiebten Papiertheilchen weg. Des leichteren Entleerens wegen erfolgt der Antrieb seitlich durch ein konisches Räderpaar. 40—50 Umdrehungen in der Minute sind erforderlich. Ein Verlust von Fasern entsteht bei dieser Art von Reinigung nicht.

Verwerthung der Buchbinderabfälle. Die Buchbinderabfälle lassen sich zur Herstellung von Papiermaché, für Basreliefs, Vasen, Urnen, Rahmen, Uhrgehäuse u. s. w. sehr wohl verwenden. Man kann hierzu alle Arten von Papierspänen, wie auch Abfälle von Pappendeckeln verarbeiten. Ein zweiter Bestandtheil derselben ist fein gesiebte Asche und ganz besonders diejenige von hartem Holze; einen dritten Bestandtheil endlich bildet der Mehlkleister. Das Papiermaché wird aus den genannten Bestandtheilen nun auf folgende Weise hergestellt:

Die Papierspäne und sonstigen Buchbinderabfälle werden klein zerrissen, in ein mit Wasser gefülltes Gefäß geworfen und der Auflösung überlassen; öfteres Durcheinanderrühren befördert dieselbe. Aus diesem Gefäße wird die aufgelöste Papiermasse endlich herausgenommen, ganz leicht das Wasser ausgedrückt, dann in einen Mörser gebracht und gut zerstoßen. Ist dies geschehen, so nimmt man die Masse heraus, legt sie in ein starkes Leinentuch und windet mit Hilfe desselben das noch in der Masse befindliche Wasser so viel als möglich aus. Hierauf wird der erzeugte Ballen entweder an der Sonne oder auf einer warmen Feuerstelle oder auf einem Ofen getrocknet. Der

getrocknete Ballen wird auf einem Reibeisen gerieben, so daß die Papierflocken der Baumwolle im Angreifen ähnlich sind. Diese geriebene Masse wird auf einem Brette mit ordinärem Mehlkleister mittelst eines hölzernen Spatels zu einem Teige untereinander gemengt und mit dem Rollholze ausgetrieben, wie man einen gewöhnlichen Mehlteig bearbeitet.

Dieser mit Mehlkleister angemachte Klumpen, der aus einem Drittel der ganzen anzumachenden Masse bestehen muß, wird auf einem Brette oder auf einer Tafel in Form eines Kranzes aufgesetzt. In die Oeffnung schüttet man zwei Drittel fein gesiebte Asche, am besten von hartem Holze, gießt nach und nach Wasser auf dieselbe und mengt so lange darin, bis die Asche ganz durchnäßt ist. Zuletzt wird auch der Kranz mit der nassen Asche zusammengearbeitet.

Diese drei Bestandtheile werden nun endlich in den Mörser gegeben und gut durcheinander gestoßen. Die daraus hervorgehende Masse ist das Papiermaché und kann solches sogleich verwendet werden. Will man die Masse durch längere Zeit feucht erhalten, so wird sie in irdene glasirte Gefäße gegeben, zwei und zwei dieser gefüllten Gefäße aufeinander gestellt und der Sonne oder sonstiger Wärme entzogen.

Aus diesem Papiermaché lassen sich recht gut Basreliefs darstellen, indem die Masse die Stelle des Wachses vertritt, welches man sonst beim Bossiren anwendet. Man nimmt für diesen Zweck ein Stück dieser Masse aus der irdenen Schüssel, in welcher man sie aufbewahrt hat, drückt dasselbe in der für Basreliefs erforderlichen Größe flach, bestreicht eine Seite der so dargestellten Platte mit dem oben erwähnten Mehlkleister und drückt diese Masse auf irgend eine beliebige Fläche, z. B. auf Schiefer, auf polirtes Holz, auf Metall oder auf geglättete Pappe. Alsdann legt man ein einfach zusammengefaltetes Leinentuch auf die Masse und drückt die etwa noch überflüssig vorhandene Feuchtigkeit durch wiederholtes Anlegen des Tuches aus.

Nach dieser Behandlung der Masse kann man mit dem sogenannten Bossirhölzchen oder Bossirgriffel die Zeichnung des Bas- oder Hautreliefs ganz leicht graviren, Vertiefungen

ausheben und die zu flachen Erhöhungen durch frisches Auflegen von Masse in das gewünschte Verhältniß bringen. Diese Masse gewährt vor dem Bossirwachse verschiedene Vortheile.

Zunächst arbeitet der Bossirgriffel oder das Bossirhölzchen in dem weichen Teige viel leichter, indem die Masse sich niederdrücken, nach allen Seiten schieben, erhöhen und nach Belieben formen läßt. Sollte die eine oder andere Stelle etwas früher anfangen zu trocknen, so überfährt man mit einem in Wasser getauchten Haarpinsel diese Stelle und die Masse läßt sich wie früher bearbeiten.

Ist die Arbeit vor ihrer Beendigung ganz aufgetrocknet, so kann sie theilweise oder auf der ganzen zu bearbeitenden Strecke auf die oben beschriebene Art angefeuchtet und mit dem Bossirgriffel weiter bearbeitet werden.

Nachdem das ausgearbeitete Basrelief ganz aufgetrocknet ist, wird es mit verdünntem Mehlkleister mittelst eines Haarpinsels überzogen und man läßt alsdann den Mehlkleister auftrocknen, worauf die ganze Arbeit mit einem beinernen Polirgriffel geglättet wird.

Bis hierher ist diese erhabene Arbeit fertig, um davon Abdrücke mittelst Abdruckwachs zu nehmen. Sie wird alsdann mit dünnem Leimwasser überzogen, wiederum getrocknet und auf die eben angegebene Art geglättet. Diese letzte Zubereitung der Oberfläche gestattet jede Auftragung von Oelen oder körperlicher Wasserfarbe, Auflegung von Goldblättchen bloß durch den Hauch oder Ueberzug in Oelfirniß. Ist die Arbeit angestrichen oder vergoldet worden, so pflegt man sie wieder mehrere Male mit Weingeistlack zu überziehen und, nachdem derselbe getrocknet ist, können weder Hitze noch Kälte, noch Feuchtigkeit, noch Staub, noch Verunreinigungen der Fliegen dieser Arbeit Nachtheil bringen, denn die lackirte Oberfläche gewährt der darunter liegenden Fläche vollkommenen Schutz. Der Staub wird mit einem weichen Borstwisch abgekehrt und der Fliegenschmutz mit einem befeuchteten Tuche beseitigt.

Verwerthung gebrauchter Papierhülsen. Unter Papierhülsen versteht man bekanntlich jene kleinen, zumeist in der Art der papierenen Cigarrenspitzen konisch geformten Hohlcylinder aus festem Papier, welche in der Textilindustrie, in den Spinnereien von Webern und Strumpfwirkern als Garnspulen gebraucht werden und deren es für die verschiedenen Zwecke hunderterlei Größen, auch eine Reihe abweichender Formen giebt.

Ewald Höfel in Grüna, Sachsen, ließ sich ein Verfahren patentiren, welches bezweckt, die großen Mengen von Papierhülsen zur Herstellung von Gebrauchs- und Schmuckgegenständen, als: Schirmstöcke, Spazierstöcke, Ofenschirme, Körbe, Spieltische, Kindermöbel, Bilderrahmen u. s. w. zu benutzen. Die cylindrische, mehr noch die konisch-cylindrische Form der Hülsen leistet ihrer weiteren Verarbeitung den besten Vorschub. Wie die Spindeln an der Spinnmaschine sich genau gleichen müssen, so sind auch die ursprünglich für die Spindeln bestimmten, ausschließlich an letzteren verwendeten Hülsen genau gleichförmig gearbeitet. Eine paßt zur anderen, die spitzen Hülsen lassen sich bequem ineinander schieben und zu beliebig langen, an sich schon soliden Stöcken verbinden.

Nachdem eine Anzahl Hülsen ineinander geschoben und die gewünschte Stocklänge erreicht ist, wird durch das Rohr, welches sich ergeben hat, entweder ein hölzerner Stab oder ein genügend starker Draht gezogen, um dem Stocke mehr Halt und der Zwinge und dem Griff Befestigung zu verleihen. Die Einlage erhält oben und unten ein Gewinde, auf welche Griff und Zwinge aufgeschraubt werden, die ihrerseits wieder der oberen und unteren Hülse Halt geben. Der Stock läßt sich beliebig färben und mit Lack überziehen. Zu einer bemusterten Federbüchse wird einfach eine große Hülse verwendet, welche durch Ansatz eines gestanzten Blechbodens und einer ebensolchen Deckelklappe ihrem Zwecke entsprechend verändert, sowie durch Färben und Lackiren verschönt wird. Bei der Herstellung von Gefäßformen aus den Hülsen werden die sogenannten Ringdrosselhülsen ge-

nommen, nebeneinander gelegt und oben und unten mittelst Drahtkränzen verbunden. Die Ausschmückung kann in beliebigen abwechselnden Farben geschehen, auch ein verzierter Auf- und Untersatz, am besten aus Blech, angebracht werden.

Eisenschlacken.

Schlackenwolle. Im Jahre 1875 wurde von mehreren Eisenhütten — K. Marienhütte bei Zwickau, Georg Marienhütte bei Osnabrück — eine lockere, der feinsten Naturbaumwolle täuschend ähnliche Substanz in den Handel gebracht. Der Unterschied gegenüber der Baumwolle bestand nur darin, daß die Fasern gerade, nicht gekräuselt erschienen, daß die Fasern Glanz haben und daß die Masse sich weniger zart anfühlt als die Wolle.

Das neue Product wurde durch Einleiten von Dampf in einen Strahl flüssiger Schlacke dargestellt.

Die Darstellung der Schlackenwolle geschieht bis jetzt nur aus Hochofenschlacken, und zwar nach Schliephake (Polyt. Journ.) am vortheilhaftesten durch Blasen mit einem Dampfstrome, während die Schlacke zweckmäßig durch die Lürmann'sche Schlackenform dem Ofen entzogen wird. Nur belästigen hierbei, ein wesentlicher Uebelstand, die vielen feinen, in der Luft vertheilten Fäden den Arbeiter in hohem Grade.

Die Verwendung der Schlackenwolle ergiebt sich aus ihren Eigenschaften und hierbei steht obenan ihre außerordentlich schlechte Leitungsfähigkeit für Wärme.

Zur Umhüllung von Rohrleitungen wird die Schlackenwolle in etwa 1000 cm^2 großen Stücken an das Rohr so hoch angelegt, wie dies durch ruhigen Druck der Hand ohne Schlagen möglich ist. Eine Lage von 8 cm Dicke genügt für die weitesten Rohre und wird die Wolle, auf dieses

Maß zusammengedrückt, mit Bindfaden oder Draht so fest umwunden, daß sie an dem zu umwickelnden Körper haften bleibt. Nachdem 1½—2 m einer Rohrleitung auf diese Weise eingehüllt sind, wird das Ganze in grobes Packleinen eingenäht und dieses dann zum Schutze gegen Eindringen von Wasser zweckmäßig mit Theer angestrichen, denn nasse Schlackenwolle ist ein besserer Wärmeleiter als trockene Substanz, wie dies ja auch bei anderen schlechten Wärmeleitern zu sein pflegt. Für einen Quadratmeter Fläche, auf diese Weise eingehüllt, sind etwa 4 kg Wolle erforderlich. Bei einem derartig eingehüllten Dampfrohre oder Cylinder ist Wärme außen kaum fühlbar.

Von einer anderen praktischen Seite wird gegen dieses Verfahren geltend gemacht, daß ein Ueberzug von Packleinen wenig nützt, weil derselbe durch den Einfluß von Licht und Luft sehr bald verwittert, selbst wenn er getheert wurde.

Es wird empfohlen, beim Einwickeln von Röhren mit Schlackenwolle am besten sich eines Blechcylinders zu bedienen, welcher 150 mm mehr lichte Weite als das zu umwickelnde Rohr äußeren Durchmesser hat. Der Blechcylinder hat eine Länge von 300—400 mm und ist der Länge nach in zwei durch Splinte oder ähnliche Mittel miteinander zu verbindende Hälften getheilt, welche je einen Handgriff in der Mitte haben. Man legt diesen Blechcylinder um das Rohr, so daß das eine Ende durch Flantsch oder Muffe geschlossen ist, und drückt die Schlackenwolle in den Zwischenraum von Rohr und Blechcylinder, welcher auf dem ganzen Umfange 75 mm beträgt. Ist der Zwischenraum mit Schlackenwolle angefüllt, wobei man ein zu festes Stampfen vermeidet, so zieht man den Blechcylinder durch sanftes Hin- und Herdrehen mit Hilfe der Handgriffe voran und umwickelt den frei werdenden Theil der Schlackenhülle mit Draht. Dabei muß die Voranbewegung des Blechcylinders mit der Drahtumwickelung gleichen Schritt halten. Man betupft dann die ganze Oberfläche der Schlacke mit Theer und giebt auch einen etwa 5 mm starken Ueberzug von Cement. Es sollen 100—120 kg Schlackenwolle zu

einer Umhüllung von 75 mm Dicke pro Quadratmeter verbraucht werden.

Die Feuerbeständigkeit im Verein mit ihrer außerordentlich schlechten Wärmeleitungs-Fähigkeit lassen die Schlackenwolle auch recht empfehlenswerth zur Ausfütterung feuerfester Cassaschränke erscheinen. Bezüglich ihrer Verwendung beim Hochbauwesen, als Stopfmaterial unter Fußböden, Vertäfelung u. s. w. hat zuerst Wolpert in Kaiserslautern Bedenken angeregt. »Die Schlackenwolle,« sagte er »enthalte gegenwärtig stets Schwefelcalcium, welches sich durch die Einwirkung der in der atmosphärischen Luft befindlichen Kohlensäure und des beim Auf- und Abwaschen der Holzvertäfelungen zutretenden Wassers in kohlensauren Kalk und Schwefelwasserstoff zersetze. Letzterer ist bekanntlich (in größerer Menge eingeathmet) ein giftiges Gas und muß daher die Schlackenwolle bei solcher Verwendung stets vorher auf ihren Gehalt an Schwefelcalcium geprüft werden. Ein Aufguß von Essig auf mit Wasser übergossene Schlackenwolle würde den bekannten Geruch des Schwefelwasserstoffes — Geruch der faulen Eier — zeigen, wenn dieselbe wirklich Schwefelcalcium enthält.«

Allein diese Bedenken, welche man gegen die Verwendung der Schlackenwolle als Füllmaterial auf Blindböden u. s. w. äußerte, gehen nach Wolpert selbst (Polyt. Ztschr.) wieder zu weit; es dürfte sich nach ihm bei dem normalen Gehalte der Luft an Wasser und Kohlensäure kaum eine Schwefelwasserstoff-Entwicklung bemerkbar machen können. Abgesehen von dem sehr schlechten Wärmeleitungsvermögen besitzt der Ueberzug von Schlackenwolle noch eine große Dauerhaftigkeit, erträgt einen bedeutenden Hitzegrad und ist dem Verderben durch Feuchtigkeit oder zerstörende Gase nicht unterworfen.

Schlackensteine. Schlackenziegel. Die Erzeugung von Schlackensteinen geht schon auf die Sechzigerjahre zurück. Bei Osnabrück ließ man nämlich damals die flüssige Schlacke, ähnlich dem geschmolzenen Blei in Schrotthürmen, aus der Höhe von ungefähr acht Fuß in das

Wasser fallen, wo aus derselben große, bohnenförmige Klumpen entstehen, welche statt der Beschotterung im Oberbaue der Eisenbahnen verwendet werden. Das Gleiche geschah schon längere Zeit in England, wo die Schlacke mit Blacke's Steinbrecher zerkleinert und als Straßenmaterial benutzt wurde. Insbesondere sollen die beim Bessemern entstehenden Schlacken, wenn das Roheisen aus Spateisenstein erblasen wurde, wegen ihres Kalkgehaltes zur Erzeugung von künstlichen Quadern sich eignen.

In neuerer Zeit ist die beste Art dieser Verwerthung der Hochofenschlacken durch die Granulation der Schlacken erreicht worden und hat hierüber C. Paschen im Notizblatte des Vereines für Fabrikation von Ziegeln berichtet.

Dieses Product, der sogenannte Schlackenkies, kann nicht nur mit bestem Erfolge als Bettungsmaterial für Eisenbahnschwellen verwendet werden, sondern er liefert auch, in der richtigen Weise mit Kalk gemischt, das Material für den vorzüglichen Schlackenbaustein und Schlackenmörtel.

Die Darstellung von Schlackenkies durch Granulation besteht sehr einfach darin, daß man die flüssige Schlacke in Wasser fließen läßt, wo durch plötzliche Abkühlung und bei garer Schlacke ein Erhärten zu bimssteinartigem Kies, bei weniger garer Schlacke zu grandigen Körnern herbeigeführt wird.

Der Schlackenstein steht dem guten Ziegelstein an Verwendbarkeit in nichts nach, er übertrifft den Ziegelstein aber an Feinheit der Farbe und an Porosität. Zuerst leicht zerbrechlich, erhärtet derselbe schnell an der Luft; dies Erhärten dauert lange fort, auch nach der Verwendung im Baue, und da auch der Mörtel mit Schlackenkies angerührt wird, so entsteht eine vollständige Verbindung der Steine, so daß nach Verlauf einiger Jahre eine solche Wand nicht mehr aus einzelnen Steinen, sondern aus einer gleichartigen Masse besteht.

Auf dem Buderus'schen Eisenwerke in Lollar bei Gießen werden aus Hochofenschlacke Bausteine in folgender

Weise erzeugt:*) Ein Theil der von den Hochöfen kommenden glühend-flüssigen Schlacke wird in große runde, auf Karren stehende eiserne Behälter gegossen. Dieselben werden nach dem Werkplatze für die Preßsteine gefahren und nach dem Erkalten entleert. Die Schlackenklötze zerfallen an der Luft allmählich in feines, blaugraues Mehl, das Schlackenmehl. Der größere Theil der glühend-flüssigen Schlacke indessen läuft in eine Rinne mit kaltem, rasch fließendem Wasser, wird hierdurch granulirt und der entstehende Schlackensand mittelst eines Schöpfwerkes gehoben, auf Wagen einer Drahtseilbahn geschüttet und mit diesen ebenfalls nach der Werkstätte transportirt, woselbst sich die Wagen selbstthätig entleeren. Gießereieisenschlacke hat sich als die geeignetste erwiesen, weil mit dieser die Steine möglichst leicht werden. Zur Herstellung der Preßsteine wird der Schlackensand mit dem obenerwähnten Schlackenmehl und Kalkmilch in folgender Weise gemischt: $^2/_3$ Sand und $^1/_3$ Mehl werden mit etwas Kalkmilch angefeuchtet, diese feuchte Masse wird auf Pressen aufgeschaufelt und zu Steinen geformt. Besonders gut haben sich die automatischen Dampf-Kniehebelpressen von Bernhardi's Sohn, G. E. Draenert in Eilenburg, bewährt.

Die Steine werden in zweierlei Größen angefertigt, das kleine Format in 25 : 12 : 6·5 cm, das große 25 : 12 : 10 cm. Sie haben eine blaugraue Farbe und sind ziemlich porös. Die beiden Lagerflächen sind etwas vertieft, um das Gewicht der Steine zu verringern und eine größere Mörtelmenge bei anscheinend schmalen Fugen unterzubringen. Das Gewicht eines Steines ist lufttrocken annähernd 3·3 kg. Die Zerstörung der Steine erfolgt bei einer Belastung von 70 kg auf 1 cm². Die Aufnahmefähigkeit des Steines für Wasser ist groß und die Widerstandsfähigkeit gegen Feuereinwirkung nicht sehr erheblich — Rothglühhitze —. Die Steine werden nicht gebrannt, sondern nur an der Luft getrocknet.

---

*) Bericht des Ingenieurs Alberte, Gewerbebl. f. Hessen 1893.

Der Schlackensand an sich ist ein empfehlenswerther Zusatz zum Mörtel. Einen brauchbaren Verputzmörtel giebt eine Mischung von 2 Theilen Schlackenmehl, 2 Theilen Lehm und 3 Theilen Schlackensand, und zwar als Rauhverputz, während zum Feinverputz sich eine Mischung von 1 Theil Schlackenmehl, 2 Theilen Weißkalk, 4 Theilen Gruben- oder Flußsand oder auch Schlackensand empfiehlt, welch letzterer aber zu diesem Zwecke fein gesiebt sein muß.

F. Kirrmeier in Speyer a. Rh. stellt Formsteine aus Hochofenschlacke her.*) Die Schlacke wird zu längeren Strängen ausgegossen, welche an geeigneten Stellen zu dem Zwecke mit Einkerbungen versehen sind, um durch Lostrennung der Einzelblöcke von den Strängen Steine mit körnig krystallinischen Bruchflächen zu erhalten. Die Gußformen, welche zur Ausführung des Verfahrens dienen, sind aus einzelnen Wänden und den Schlackenzufluß ermöglichenden offenen Seitenwänden zusammengesetzt. An der Unterseite des Deckels, am Boden und an den Wänden der Form sind Dreikantrippen angeordnet, welche die Trennung der gegossenen Stränge nach der Abkühlung in einzelne Blöcke erleichtern.

Der Schlackenziegel verdankt seine jetzige Vollkommenheit insbesondere der Verbesserung der Ziegelpresse, ferner aber auch der Verwendung von trocken desintegrirtem Kalk, welcher dem bis zu 40 Procent Wasser enthaltenden Schlackenkies je nach Bedarf zugesetzt wird, denn obgleich die granulierte Schlacke wegen ihres Gehaltes an löslicher Kieselsäure gepreßt oder gestampft auch schon für sich allein erhärten würde, so geschieht dies doch schneller durch Kalkzusatz. Das Erhärten der Steine erfolgt durch Bildung von kohlensaurem Kalk, wie bei dem gewöhnlichen Mörtel, und besonders durch Bildung fester Verbindungen zwischen der löslichen Kieselerde, der Schlacke und dem beigemengten Kalk.

Die Schlackenziegel-Fabrikation findet in folgender Weise statt: Die glühend-flüssige Schlacke wird in eine geneigte

---

*) D. R. Pat. 1895.

Gußeisenrinne geleitet, durch welche ein hinreichender Strom kalten Wassers fließt. Dadurch wird die Schlacke abgeschreckt, wodurch sie theils in scharfkantigen Sand, theils in sehr spröde Klümpchen zerfällt, welch letztere sich durch geringen Druck zerdrücken lassen. Der Schlackensand gelangt in Sammelkästen, aus denen er mittelst Schöpfkörben, deren Wände durchlöchert sind, gehoben und in die Ziegelformerei geführt wird. Die Mischung mit der Kalkmilch geschieht auf die Art, daß man den Schlackensand in die Rührvorrichtung mit Schaufeln einführt, während die Milch von der Consistenz von 8—10° in der nöthigen Menge zufließt. Das Gemenge wird nun geformt, und zwar im Ziegelapparat nach Stein. Der mit Kalk gemengte Schlackensand gelangt in einen Korb, aus welchem er durch zwei Stempel in der nöthigen Menge zu dem Ziegeldruckapparate gebracht, aus welchem der fertige Ziegel herausgestoßen wird, um vom Handlanger erfaßt und auf ein Transportwägelchen gebracht zu werden. Die geformten Ziegel trocknen acht Tage. Dunkle Schlacken haben sich zur Schlackenziegelerzeugung nicht so geeignet erwiesen als die hellgefärbten.

Das Heben des Schlackenkieses aus den Wasserbassins nach der Granulation geschieht durch feste Schöpfräder.

Das Schöpfrad hat folgende Einrichtung:

Die Schöpfkästen sind mit Schrauben zwischen zwei großen, gußeisernen Ringen befestigt, welche an zwei Frictionsrollen mit gemeinschaftlicher Achse aufgehängt sind. Diese wird vermittelst Zahnradübersetzung durch eine kleine Dampfmaschine getrieben, die an einem der vier gußeisernen Ständer angebracht ist. Die äußere Peripherie der Frictionsrollen wickelt sich in Folge auf der inneren Peripherie der Ringe ab und dreht das Schöpfrad, welches durch zwei seitliche Führuugsrollen verhindert wird, Schwankungen zu machen. Der lichte Durchmesser der Ringe gestattet, daß ein Eisenbahngeleis durch das Schöpfrad hindurchgeht, ein ganzer Waggon von der einen Seite hinein- und, nachdem er beladen ist, nach der anderen Seite hinausgeschoben wird. Die beiden gußeisernen Ringe, mit den 24 Schöpfkästen

haben ein Gewicht von etwa 90 Centner. Das Gewicht der zeitig zu hebenden Schlacken beträgt im Maximum sechs Centner; das Rad macht in etwa fünf Minuten eine Umdrehung bei 80 Touren der Dampfmaschine pro Minute, so daß der Apparat im Stande ist, 72 Centner Schlacke in der Stunde zu verladen. Die Ringe sowohl, wie die zur Aufhängung derselben nöthigen Ständer sind im Herde gegossen und brauchen nicht bearbeitet zu werden. Der Fuß der Ständer ist so breit, daß er der Fundamentirung eine genügende Auflagerfläche darbietet, und ist deshalb direct auf das Mauerwerk des Wasserbassins gestellt. Die Zapfen der stählernen Triebachse, an welcher die ganze Last des Rades hängt, bewegen sich in Kugellagern, die in einer Achsgabel durch einen Keil getragen werden und verstellbar sind. Die Achsgabel hängt zwischen den auf den Ständern ruhenden ⊔-Eisen, welche den Rahmen der Maschine bilden.

Hochofenschlacke als Pflaster. Recht gut hat sich die Hochofenschlacke als Pflasterungsmaterial bewährt.

Die Altonaer Eisenschlacken-Pflastersteine bestehen aus zerkleinerten Schlacken mit Lehm oder Thon als Bindemittel, welche gepreßt und bis zur Verglasung gebrannt werden.

Die Pflastersteine werden in einem nur 8 cm hohen Sandbette verlegt, mit einer gewöhnlichen Holzramme festgestampft und demnächst die Fugen mit Sand und Wasser vollgeschwemmt, so daß also die Herstellungsweise eine leichte und auch schnelle genannt werden kann.

Diese Schlackensteine laufen sich nicht hohl wie die Sandsteinplatten und nicht glatt wie die Granitplatten; sie lassen sich leicht aufnehmen und ebenso leicht verlegen, ohne daß sie irgendwie beschädigt werden, was bei Aufgrabungen für Gas-, Wasser- und Siebleitungen von Wichtigkeit ist.

Die Preise für Schlackensteine variiren je nach Conjunctur und Concurrenz zwischen 225—280 Mark pro 1000 Stück. Zu diesem Preise kommen noch die Kosten für das

Löschen, Verladen und Transportiren nach dem Lagerplatze, welche man für 1000 Stück mit 15 Mark anschlagen kann.

Hochofenschlacke zu Glas. Nach einem Patente von Basley Britton wird auf dem Eisenwerke der Firma Chesland & Fisher zu Wellingborough in England die flüssige Hochofenschlacke direct vom Hochofen auf Glas verarbeitet, in eine $^3/_4$ Tonne fassende Grube geleitet und dort mit anderen geeigneten Materialien gemischt. Das Glas soll vollkommen durchsichtig, außerordentlich weich oder plastisch sein; es widersteht den Säuren, läßt sich mit dem Diamant gut schneiden und ist recht geeignet zu Rohplatten für Dachbedeckungen, Oberlicht u. s. w. Es läßt sich, da die in den Schlacken angesammelte Wärme gleich zur Ausführung des Processes benutzt wird, billig herstellen.

Hochofenschlacke verarbeitet auf Salze. Die abfallende Hochofenschlacke kann nach einem französischen Patente (Post, Ztschr. f. d. chem. Großgew.) auf Aluminiumsulfat (schwefelsaure Thonerde), gelatinöse Kieselsäure und Chlorcalcium verarbeitet werden, indem man die feingepulverten Schlacken in einem säurefesten Apparate mit Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) behandelt, die entwickelten sauren Dämpfe in mit Wasser gefüllten Sandsteinvorlagen condensirt, die saure Lösung abzieht (gelöste Kieselsäure, Chloraluminium und Chlorcalcium), mit Wasser verdünnt, die Kieselsäure sich abscheiden läßt, decantirt, die Thonerde vorsichtig durch reines Calciumcarbonat (kohlensauren Kalk) fällt, den Niederschlag auswäscht, trocknet, durch siedende Schwefelsäure in Aluminiumsulfat (schwefelsaure Thonerde) verwandelt, die gallertartige Kieselsäure durch Waschen reinigt und die Chlorcalciumlösung, beim Ausfällen der Thonerde erübrigend, eindampft.

Excremente.

Verwerthung der Abfälle. Obwohl es in dieser Beziehung nicht an Vorschlägen mangelt, wie die Excremente angeblich rationell zu verwerthen seien, ist es doch fast keinem derselben gelungen, sich über der Oberfläche zu erhalten. So scheiterte das Leube'sche Verfahren an der Verwendung der Schwefelsäure, die Fabrikation der Fäcalsteine von Petri konnte sich ebenfalls in der Praxis keine nachhaltige Geltung verschaffen. Die Hauptaufgabe bleibt eben hier immer neben der zweckmäßigsten Abfuhr die Verwendung der Excremente als Dünger. Die Verwerthung von Fäcalmassen zur Leuchtgasdarstellung findet sich unter dem Artikel »Leuchtgas aus Abfällen« beschrieben, und bezüglich der übrigen vorgeschlagenen Verwendungen, mit Ausnahme jener zur Düngung, schließen wir uns der von Dr. Fischer in Dingler's Journal (213, S. 259, 1874) ausgesprochenen Anschauung an: In der That ist die Anwendung der menschlichen Auswurfstoffe als Brennmaterial — Petri's Fäcalsteine — die denkbar schlechteste, da der werthvollste Bestandtheil derselben, die Stickstoffverbindungen, hierbei verloren gehen. Für größere Städte wird eben nichts weiter übrig bleiben als gut angelegte Canalisation mit Berieselung.

Zur Behandlung von Cloakenwässern ließ sich Scott folgendes Verfahren patentiren:

Den in einer Kufe angesammelten Wässern wird Aetzkalk im Ueberschusse zugesetzt, die klar überstehende Flüssigkeit von dem Niederschlage abgezogen und derselben in einer zweiten Kufe Eisen- oder Thonerdesalz zugefügt, welche Salze durch den in dem geklärten Abflußwasser gegenwärtigen Kalk in ihre Hydrate übergeführt werden. Der Niederschlag in der ersten Kufe, welcher die in dem Rohwasser suspendirt gewesenen mineralischen und organischen Substanzen enthält, und theilweise auch einige vorher gelöst gewesene Stoffe, kann in Cement oder in Filterkohle verwandelt werden.

Das Präcipitat in der zweiten Kufe liefert nach dem Calciniren nützlich verwendbare Metalloxyde. Das aus der zweiten Kufe abfließende Wasser ist rein genug, um in einen größeren Strom geleitet werden zu können, und vermag, wenn es vorher durch die aus der ersten Kufe gewonnene Kohle filtrirt wird, selbst in kleinere Flüsse ohne Schaden zu laufen.

Farbstoffe aus Abfällen.

Verwerthung der Abfälle von Farbholzextracten. Croissant und Bretonière in Lavalle haben im Jahre 1875 eine eingehende Erläuterung ihrer Arbeiten gegeben.*) Diese betraf zunächst die festen Farbholzextracte, deren jeder seinen ihm eigenthümlichen Gerbstoff enthält. Wie nun die Gallussäure, das Zersetzungsproduct der Gerbsäure, beim Erhitzen auf ungefähr 250° Metagallussäure liefert, so haben die Erfinder dieser Reaction entsprechend das Blauholzextract behandelt und dabei, unter Entwickelung von Kohlensäure, einen schwarzen, voluminösen, in Wasser unlöslichen, in Alkalien leicht löslichen Körper erhalten, der aus eben diesen Lösungen durch Säuren in Form von braunen Flocken ausgefällt wird, und welcher mit verschiedenen Metallsalzen verschieden gefärbte Niederschläge giebt. Dieselbe Zersetzung des Blauholzextracts, wieder unter Entwickelung von Kohlensäure, geht bei Zusatz von kaustischen Alkalien schon bei 200° vor sich, und es entsteht diesmal das in Wasser lösliche Alkalisalz einer der Metagallussäure analogen Säure, welche auf Zusatz von anderen Säuren, sowie von Metallsalzen aus ihrer Lösung gefällt wird. Die Hauptsache aber ist, daß dieses Product in seiner alkalischen

---

*) Bericht von Kielmayer, nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Dingler's Journ. 215, S. 363 u. ff. 1875.

Lösung ein ungemein starkes, directes Färbevermögen für die vegetabilische Faser besitzt. Verläßt man das Gebiet der natürlichen Farbstoffe, indem man dasselbe Verfahren auf andere organische Substanzen anwendet, so resultirt bekanntlich unter der Einwirkung der Alkalien sehr gerne ein Salz der Oxalsäure, wie z. B. bei den Sägespänen. Der Proceß nimmt aber einen ganz anderen Verlauf, wenn man gleichzeitig Schwefel in die Verbindungen einführt. Entweder tritt der Schwefel direct in Verbindung mit der Substanz, wie bei der Aloë, ohne daß irgend ein Element aus derselben eliminirt wurde, oder es tritt der häufigere Fall ein, daß gleichzeitig der Schwefel mit einem Theile des Wasserstoffes der organischen Verbindung sich zu Schwefelwasserstoff vereinigt und derselben, indem letzterer sich verflüchtigt, einen Theil ihres Wasserstoffgehaltes entzieht. In beiden Fällen jedoch und aus fast allen organischen Materien entstehen auf diesem Wege neue Körper, welche gleich substantiven Farbstoffen die Thier- und Pflanzenfasern ohne Vermittelung eines Mordants sehr intensiv, sehr sicher und sehr solid zu färben vermögen.

Die Erfinder haben eine Reihe der heterogensten organischen Substanzen mit Einfach- oder Mehrfachschwefelnatrium in geschlossenen Gefäßen erhitzt und in jedem einzelnen Falle die Richtigkeit und die Allgemeinheit ihrer Erfindung bestätigt gefunden.

Die Farbstoffe bilden sich leicht und sicher in Form einer aufgeblähten voluminösen, mehr oder weniger dunkel gefärbten Masse, je nachdem die Temperatur bei der Darstellung höher oder niedriger, zwischen 200—300° gegeben worden ist, und je nach der längeren oder kürzeren Zeitdauer des Erhitzens. Mit dieser Temperatur und der Zeitdauer nimmt auch die Löslichkeit des entstandenen Productes zu, sowie die Echtheit der damit gefärbten Stoffe, insbesondere gegen die Einwirkung des Lichtes. Sie sind alle sehr hygroskopisch und müssen deshalb in wohlverschlossenen Blechbüchsen aufbewahrt werden, um namentlich auch die Oxydation durch Sauerstoff zu verhüten, wodurch die Farb-

stoffe zu einer unlöslichen Substanz würden; nach Verfluß von 4—5 Monaten werden sie ohne diese Vorsicht gänzlich unbrauchbar. In einem solchen frisch bereiteten Färbebade besitzt der gelöste Farbstoff eine solche Verwandtschaft zu den vegetabilischen und animalischen Gewebefasern, daß er, wenn das Färben genügend lang fortgesetzt wird, gänzlich der Flotte entzogen werden kann und eine vollkommen farblose Flüssigkeit im Farbkessel zurückbleibt. Von besonderem Einflusse auf die Ausgiebigkeit dieser Farbstoffe ist die Beschaffenheit des Lösungswassers. In einem kalkhaltigen Wasser lösen sie sich nur unvollständig auf, und ist nur solches Wasser zur Verfügung, so muß dasselbe zuvor durch Kochen mit Soda gereinigt werden. Durch Säuren werden die Farbstoffe ebenfalls aus ihren Lösungen ausgefällt; der Niederschlag löst sich aber in alkalischem Wasser leicht wieder auf.

Dieses Verhalten giebt ein Mittel an die Hand, die Farbstoffe zu reinigen und in Form eines trockenen, unveränderlichen, in alkalischen Flüssigkeiten wieder auflöslichen Pulvers darzustellen. Weitere Fällungsmittel sind der Alaun und die Metallsalze; die Fällungen durch letztere sind je nach der Metallbasis verschieden gefärbt. Das wichtigste Fällungsmittel jedoch für die Zwecke der Färberei ist das rothe, chromsaure Kalium, hauptsächlich wichtig durch die oxydirende Wirkung der Chromsäure, und weil die Niederschläge, welche es hervorbringt, mit geringer Ausnahme gegen die meisten Lösungsmittel, sogar gegen kochende kaustische Laugen, sich passiv verhalten, so daß dieses Salz als vortreffliches Mittel dient, die Farben auf dem Garne oder dem Gewebe zu fixiren.

Färberei-Abflußwässer.

Gewinnung von Arsen- und Phosphorsalzen. Um die Arsen- und Phosphorsalze aus den zum Fixiren — dem sogenannten »Kothen« — der Beizen gebrauchten Lösungen wieder zu gewinnen, verfahren die Patentinhaber Higgin und Stenhouse folgendermaßen: Das Abflußwasser wird mit einem Eisen- oder Mangansalze vermengt, das Gemenge durch Zusatz von Kalkmilch alkalisch gemacht und absetzen gelassen. Der das Arsen und den Phosphor enthaltende Niederschlag wird, nach Decantiren der darüberstehenden, klaren Mutterflüssigkeit, auf Tuchfiltern decantirt, eine Probe desselben auf Gehalt an Basen geprüft und die ganze Masse mit so viel Einfach-Schwefelnatrium versetzt, daß ein Aequivalent dieses letzteren auf je ein Aequivalent Base entfällt; das so erhaltene Gemisch wird mit Wasser flüssig gemacht und in mit Dampf erhitzten Pfannen zwei Stunden lang gekocht. Die resultirende klare Lösung enthält arsenik-, arsen- und phosphorsaures Natrium; sollte in derselben auch ein wenig Schwefelnatrium zugegen sein, so oxydirt man es mittelst unterchlorigsauren Natriums. Die Lösung ist nun zu neuem »Kothen« verwendbar; in Fällen, in denen sie zu alkalisch befunden wird, neutralisirt man mit einer Mineralsäure.

Gewinnung der Farbstoffe aus den Abfallwässern. Diese patentirte Erfindung stammt von Remmers in Glasgow. Sie bezweckt die Wiedergewinnung von Alizarin und Purpurin aus den Abfallwässern von Türkischroth- und anderen Färbereien, wo Krapp oder künstliches Alizarin gebraucht werden. Man läßt zu diesem Zwecke die Abfallwässer in große Gefäße laufen, in welche man Salzsäure und Schwefelsäure in genügender Menge einträgt, um alle Farbstoffe aus der Flüssigkeit niederzuschlagen. Durch Umrühren wird die Reaction beschleunigt. Man zieht nun nach dem Absetzen die klare Flüssigkeit von dem Niederschlage ab

und kocht denselben einige Minuten unter Zusatz, wenn nöthig, von etwas Säure, bis derselbe eine gelbliche Farbe angenommen hat. Man läßt nun abkühlen, trennt den Niederschlag mittelst einer Filterpresse von der Flüssigkeit und wäscht ihn bis zur Neutralität aus, worauf er wieder bei irgend einem Färbeprocesse verwandt werden kann.

Wiedergewinnung des Zinns aus Abwässern der Färbereien. Moyret hat über die Wiedergewinnung des Zinns aus den Abwässern der Färbereien berichtet.*) Mehr als je spielen Zinnpräparate in Form von Zinnoxyd oder Zinnoxydul eine Rolle in der Färberei, theils als Beizen, theils zum Beschweren der Seide. Kaum die Hälfte des verwendeten Zinns kommt in Wirklichkeit zur Geltung, während die andere Hälfte mit den gebrauchten Beiz- oder Farbbädern oder den Waschwässern von Garnen und Geweben verloren geht. Da dieses Metall sehr hoch im Preise steht, so repräsentiren die Waschwässer und gebrauchten Platten immerhin einen großen Werth. Um einen Theil der werthvollen Bestandtheile, die in den Abflußcanal laufen und die Flüsse verunreinigen, wieder zu gewinnen, werden die Farbbäder und Waschwässer in Cisternen gesammelt. Hier wird das Zinn durch Zugabe von granulirtem Zink oder besser durch Zinkpulver — bekannt unter dem Namen »Präparat« — niedergeschlagen. Dieses Zinn wird mit Zinnoxyd gemischt, durch Wolle filtrirt, der Niederschlag ausgewaschen und getrocknet und mit etwas granulirtem Zink und Borax unter Weißglühhitze geschmolzen. Das Zinnoxyd wird durch das Zink reducirt; überschüssiges Zink verflüchtigt sich unter dem Einfluße der hohen Temperatur. Auf diese Weise erhält man reines, metallisches Zinn, das sich in dem Tiegel zu einem Klumpen concentrirt und einen bedeutend höheren Werth hat, als das zu seiner Wiedergewinnung erforderliche Zink. Diese Methode soll in mehreren größeren Fabriken Frankreichs angewendet werden.

*) Moniteur de la Teinture, 1889. D. Färber-Ztg., 1889.

Fette aus Abfällen.

Gewinnung von Klauenöl. Man kocht in einem Kessel frische Ochsen-, Kälber- oder Schweineklauen mit Wasser, unterhält das Kochen durch eine Viertelstunde und mäßigt sodann die Temperatur so weit, daß die Flüssigkeit nicht mehr aufwallt. Das in Form einer öligen Schichte an der Oberfläche des heißen Wassers angesammelte Fett wird fortwährend mittelst eines flachen Schöpfers abgenommen und in einem hohen, schmalen Gefäße gesammelt. Der Rückstand in dem Kochgefäße, die vom Fette befreiten Klauen, werden an den Leimfabrikanten abgegeben. Bei längerem Stehen dieses Gefäßes scheidet sich das Klauenöl auf dem Wasser schwimmend als vollkommen klare Oelschichte ab. Man gießt dieselbe von dem Wasser ab, füllt sie in kleinere Flaschen aus weißem Glase, welche gut verschlossen werden, und setzt sie der Einwirkung des directen Sonnenlichtes aus, um das Fett zu bleichen. Nach R. Brunner's*) Erfahrungen geht das Bleichen noch rascher vor sich, wenn man vor die Flaschen eine Tafel aus violettem Glase stellt, indem dem violetten Lichte die kräftigste Wirkung eigen ist. Das feinste Product ist jenes, welches man ausfrieren ließ. Man setzt das Klauenfett zu diesem Zwecke einer starken Winterkälte aus und seiht in der Kälte den flüssig gebliebenen Theil durch feine Leinwand von dem festgewordenen ab. In Frankreich werden die Hammelfüße zunächst in Wasser, das durch Dampf auf 75—80° C. erwärmt ist, ungefähr 20 Minuten abgebrüht, worauf sich durch Handarbeit Wolle und Hufe leicht entfernen lassen; dann werden die Füße mit Dampf ausgekocht. 400 Hammelklauen geben 1—2 l Fett von 0·915 specifischem Gewicht.

---

*) Die Fabrikation der Schmiermittel von Rich. Brunner. A. Hartleben's Verlag, 1897.

Gewinnung von Knochenfett. Durch die Gewinnung des Fettes aus den Knochen werden dieselben ihres Werthes für die Zwecke des Leimfabrikanten oder der Darstellung von Spodium nicht beraubt.

Die frischen Knochen werden in einen Kessel gebracht und mit Wasser übergossen, welches man sehr langsam zum Kochen erwärmt; das Kochen wird durch mehrere Stunden fortgesetzt und die Masse sodann dem Abkühlen überlassen. Nach 5—6 Stunden hat sich an der Oberfläche das rohe Knochenfett abgelagert. Man schöpft dasselbe, so lange es noch flüssig ist, in eine mit Bleiplatten ausgeschlagene Holzkufe.

Als bestes Reinigungsmittel für dieses Fett erscheint das sogenannte Königswasser, das man auf die Weise erhält, indem man in einer Glasflasche ein Gemisch aus einem Raumtheil weißer Salpetersäure und vier Raumtheilen roher Salzsäure bereitet und so lange stehen läßt, bis die Mischung eine röthlich-gelbe Färbung angenommen hat und einen durchdringenden Geruch nach Chlor zeigt. Es ist zu beachten, nie mehr Königswasser auf einmal zu bereiten, als man innerhalb einiger Tage verbrauchen kann, da das Königswasser bald an Wirksamkeit verliert. Zu dem in der vorhin erwähnten Holzkufe befindlichen Fette bringt man auf je 100 Theile Knochenfett 1—1 $^1/_2$ Theile Königswasser hinzu, welches man durch anhaltendes Rühren mit dem Fette vermengt. Das Fett bleibt mit dem Königswasser einige Stunden in Berührung. Nach erfolgter Bleichung fügt man warmes Wasser hinzu und läßt die Säure durch ein am Boden der Kufe angebrachtes Zapfloch vorsichtig ablaufen. Das Fett wird wieder mit warmem Wasser zusammengebracht, durchgerührt und letzteres abgezapft. Dieses Waschen mit warmem Wasser muß so oft wiederholt werden, bis die letzte Spur von Säure entfernt ist (bis das Wasser blaues Lackmuspapier unverändert läßt). Es ist noch zu erwähnen, daß die Bleiplatten, mit denen die Kufe ausgeschlagen ist, anfangs stark angegriffen werden. Der darauf entstandene weiße Ueberzug — Chlorblei — darf nicht entfernt werden, da er wie ein Firniß das unten liegende

Blei vor weiterer Einwirkung der Säure schützt. Bei Anwendung älterer Knochen ändert sich der eben beschriebene Weg zur Darstellung des Fettes in etwas.

Man kocht die Knochen, wie oben beschrieben wurde, mit Wasser aus und erhält in diesem Falle ein braunes, widerlich riechendes Fett. Dasselbe wird in Holzkufen geschöpft, in welchen man es durch mehrere Tage stehen läßt. Beim langsamen Abkühlen scheidet sich eine körnige, grauweiße Fettmasse aus auf der ein braungelbes Oel schwimmt. Die festgewordenen Partien des Fettes können zur Fabrikation ordinärer Seife, die flüssig gebliebenen zur Herstellung von Schmiermitteln verwendet werden. Der flüssige Antheil des Knochenfettes wird, wie oben angegeben, mit Königswasser gebleicht. Je älter die verarbeiteten Knochen waren, desto größer ist auch die Menge des zur Bleichung benöthigten Königswassers. Jedenfalls muß man aber mit dem Zusatze einer größeren Menge von Königswasser, als früher angegeben wurde, sehr vorsichtig sein, und nachdem einmal ein Procent Königswasser zugesetzt wurde, jede neue Gabe nicht größer als etwa ein Viertel Procent machen. Um endlich das Knochenfett von der beigemengten Oelsäure zu befreien, behandelt man es mit etwa zehn Procent seines Gewichtes Aetzkalk. Der Kalk wird unmittelbar vor der Anwendung mit Wasser gelöscht, die entstandene Kalkmilch mit dem Fette zusammengerührt und absitzen gelassen. Die Oelsäure wird hierdurch vollständig von dem Kalke gebunden. Nach Brunner's Versuchen läßt sich die Oelsäure auch durch Zusatz von Bleiglätte (Bleioxyd) beseitigen, besonders wenn man das Fett vor dem Eintragen der Bleiglätte erwärmt. Das ölsaure Bleioxyd, welches hierbei entsteht, bleibt dem Fette beigemischt und verwandelt es in eine Masse von starker Salbenconsistenz, die man als sehr brauchbares Schmiermittel für Wagenachsen verwenden kann.

Ein Patent (1873) von Fr. Sebor in Prag, dessen Publication uns jedoch unzugänglich war, beschäftigt sich mit der Verwerthung der Nebenproducte bei der Spodiumerzeugung.

Fr. Sebor führt in der einzigen, uns zugänglichen Mittheilung*) an, daß in Oesterreich bereits nicht nur die meisten Spodiumfabriken sein Verfahren adoptirt, sondern auch sehr viele Zuckerfabriken dasselbe eingeführt haben.

Die Vortheile seines Verfahrens faßt Sebor in Folgendem zusammen:

1. Ein tadelloses unverfälschtes Spodium; 2. Gewinnung von Leuchtgas von ausgezeichneter Qualität, da dasselbe meist aus Oelgas besteht; 3. die Gewinnung von kohlensaurem Ammon, welches entweder auf ein anderes Ammoniaksalz oder Salmiakgeist verarbeitet, oder als ein sehr werthvolles Düngungsmaterial in der Form von schwefelsaurem Ammoniak in eigener Oekonomie verwerthet werden kann. Durch die Verwerthung dieser Nebenproducte der Knochenbrennerei sollen die Selbsterzeugungskosten des Spodiums auf ein Minimum reducirt sein.

Gewinnung von Fett aus den Putzlappen der Maschinen. Die zweckmäßigste Gewinnung gründet sich darauf, daß alle als Schmiermittel in Anwendung kommenden Körper in Petroleumäther und in Benzol löslich sind. Man löst das Schmiermittel in einem dieser Lösungsmittel auf und gewinnt durch Verdunstung des letzteren das Schmiermaterial wieder; ebenso wird auch das Lösungsmittel wieder gewonnen und kann neuerdings zum Reinigen einer neuen Partie von Putzwolle verwendet werden.

Man drückt die gebrauchten Putzlappen ziemlich fest in einen Blechcylinder, welcher unten einen Ablaßhahn besitzt und dessen Deckel luftdicht aufzusetzen ist. Bevor man den Deckel aufsetzt, übergießt man die Putzlappen mit so viel Petroleumäther oder Benzol, daß die Flüssigkeit, nachdem sich die Lappen vollgesaugt haben, dieselben ganz überdeckt. Nachdem der Deckel aufgesetzt ist, läßt man das Gefäß durch zwölf Stunden ruhig stehen. Dann öffnet man den Hahn eines etwa 2 m hohen Rohres, welches am Deckel angebracht ist, füllt Wasser in dieses Rohr und

*) Dingler's Journ. 1873.

öffnet den unten angebrachten Hahn. Die Lösung des Schmiermittels läuft ab und man füllt durch das erwähnte Rohr so lange Wasser nach, bis nur mehr reines Wasser aus dem unteren Hahne austritt.

Die Lösung des Schmiermittels wird dann in einen Destillirapparat, dessen Blase in einem mit Wasser gefüllten Kessel steht, gebracht und das Wasser zum Kochen erhitzt. Da die beiden angegebenen Lösungsmittel einen Siedepunkt haben, welcher niederer liegt als jener des Wassers, so verdunsten sie vollständig und können durch Abkühlen der Dämpfe wieder gewonnen werden. In der Destillirblase bleibt das Schmiermittel, welches von den Putzlappen aufgesaugt war, in geschmolzenem Zustande zurück.

Um Putzlappen zu reinigen, welche mit fetten Schmiermitteln getränkt sind, kann man auch den Weg der Verseifung einschlagen.

Man bringt die Putzlappen in einen Kessel, übergießt sie mit schwacher Aetznatronlauge, erhitzt zum Kochen und hebt von Zeit zu Zeit einige Lappen aus der Flüssigkeit, um zu prüfen, ob schon alles Fett verseift ist. Ist dies eingetreten, so hebt man die Lappen aus der Flüssigkeit und kocht diese weiter ein, wodurch man eine ordinäre Seife erhält. Putzlappen, mit Mineralölen oder Paraffin getränkt, lassen sich jedoch nicht so reinigen, sondern müssen mit den vorhin angegebenen Lösungsmitteln behandelt werden.

Verwerthung der Rückstände vom Entfetten der Wolle. In die Fettwässer, die sich in großen gemauerten Behältern befinden, tritt nach Chaudet*) die schweflige Säure unmittelbar aus den Oefen, in denen man den Schwefel verbrennt. Nachdem die Masse sauer geworden ist, läßt man sie 24 Stnnden lang stehen. Dann enthalten die Bassins drei verschiedene Schichten, von denen die obere unreines Fett, die unterste Masse erdige Ablagerung ist, während die mittlere Schichte schwefligsaure Verbindungen von Natron, Kali und Ammoniak enthält. Man concentrirt

*) Muster-Zeitung, 1873.

die mittlere Schichte durch Verdampfung und äschert den Rückstand in einem Flammofen ein. Die schwefligsauren Salze gehen dabei in schwefelsaure Salze über, welche man durch Auflösen und Krystallisation gewinnt. Die obere Schichte preßt man in Säcken warm aus, um die Fettsäuren zu gewinnen.

Fischabfälle.

Verwerthung der Fischschuppen. Im Jahre 1874 hat man eine Verwerthung aufgefunden, wobei die Schuppen als solche zur Herstellung von Schmucksachen, künstlichen Blumen, eingelegter Arbeit und dergleichen Waaren gebraucht werden. Anstriche mittelst Fischschuppen wobei die Fischschuppen durch irgend ein Bindemittel zusammengehalten erscheinen, werden jetzt besser durch die leichter auftragbaren und sehr gut zu färbenden Glimmerabfälle ersetzt. Eduard und Julius Huebner in Newark haben 1874 ein Patent auf folgendes Verfahren erhalten:

Die Fischschuppen werden in geeigneter Weise gereinigt, bis dieselben durchscheinend und hornartig erscheinen. Große Schuppen von frischen Fischen sind am besten zu verwerthen; alte Schuppen sind unbrauchbar, da sie ihre Elasticität und Durchsichtigkeit verloren haben. Bei dem Verfahren von Huebner nun werden die frischen Schuppen zunächst 24 Stunden mit reinem Salzwasser behandelt, um die oberen Schichten zu lockern und theilweise abzulösen. Sie werden dann in destillirtem oder reinem Regenwasser gewaschen, das man alle 2—3 Stunden erneuert. Dies geschieht fünf- bis sechsmal. Die Schuppen werden hierauf einzeln sorgfältig mit feinen Leinenlappen abgerieben, in einer Presse sanft gepreßt, um die Feuchtigkeit daraus zu entfernen; endlich werden sie eine Stunde in Spiritus gelegt, abermals, wie

früher, abgerieben und gepreßt, bis sie trocken sind. Sie haben nunmehr ein perlmutterartiges Ansehen und sind sehr elastisch und dauerhaft. Sie können entweder ohne Weiters verwendet oder beliebig gefärbt werden.

Die Fischschuppen werden zur Herstellung der Perlenessenz oder Fischschuppenessenz verwendet. Jene Weißfische, welche man als die Laube — Leuciscus alburnus — bezeichnet und welche zu den am häufigsten in unseren Wässern vorkommenden Fischen gehören, werden mit Wasser abgespült, um sie von etwa anhaftendem Schmutze zu reinigen und dann sorgfältig abgeschuppt, wobei man Sorge trägt, nur die Schuppen loszulösen, diese aber nicht mit Hautstücken oder Blut zu vermengen. Die Schuppen werden sorgfältig gesammelt und vorläufig in einem mit Wasser gefüllten Gefäße aufbewahrt, bis man eine genügende Menge davon beisammen hat, um sie weiter verarbeiten zu können. Man muß nämlich die Schuppen von nahezu 40.000 Laubenfischen anwenden, um aus denselben 1 kg Perlenessenz darstellen zu können, welches Quantum freilich ausreicht, um viele Tausende künstlicher Perlen herzustellen. Man stellt das Gefäß, in welchem die Schuppen gesammelt wurden, am zweckmäßigsten auf einen luftigen Dachboden, indem die Schuppen sehr bald in Fäulniß übergehen und dann einen höchst widerwärtigen Geruch verbreiten. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, verfährt man in folgender Weise: Man übergießt die Schuppen nicht mit Wasser, sondern mit einer Lösung von Salicylsäure, welche man auf die Weise herstellt, daß man für je 1 l Wasser 3 g Salicylsäure anwendet. Die Salicylsäure wird in ein Leinwandsäckchen gebunden und dieses in das Wasser gehängt, in welchem sich die Säure allmählich auflöst. Bei Anwendung dieser einfachen Vorsichtsmaßregel kann man das Sammelgefäß mit den Schuppen im Zimmer stehen lassen, ohne im geringsten belästigt zu werden. Wenn man eine genügende Menge von Schuppen gesammelt hat, läßt man die über den Schuppen stehende Flüssigkeit ab und bringt einen Theil der Schuppenmasse in eine große Porzellan-

reibschale, in welcher man sie mittelst einer flachen Reibkeule durch längere Zeit reibt. In Folge der Reibung werden von den Schuppen jene Theilchen losgelöst, welche die Ursache des silberähnlichen Aussehens der Schuppen sind. Nach längerem Reiben übergießt man die in der Reibschale befindliche Masse mit Wasser, schlämmt sie in dieser auf und gießt den Inhalt der Schale auf ein dicht gewebtes Leinentuch, welches über einen Bottich gespannt ist.

Die in dem Wasser auf das feinste vertheilte Schuppenfärbesubstanz dringt mit dem Wasser durch das Tuch, indessen die Schuppen nochmals gerieben und zum zweiten Male abgeschlämmt werden können, wodurch man nochmals Färbesubstanz gewinnt. Nachdem letztere vollständig in dem Bottich gesammelt ist, rührt man die Flüssigkeit tüchtig durch, läßt sie einige Zeit ruhen und zieht sie in Glasflaschen ab, in welchen man sie so lange beläßt, bis sich die Färbesubstanz vollständig zu Boden gesetzt hat. Der in dem Bottich verbliebene gröbere Antheil der Färbesubstanz wird nochmals mit Wasser angerührt und abgeschlämmt.

Das über der Färbesubstanz stehende Wasser wird sorgfältig abgegossen und die Substanz schließlich in einer Flasche vereinigt. Sie erscheint in feuchtem Zustande von silberweißer Farbe und hohem Glanze; wenn man sie trocknen wollte, erhielte man ein zartes silbergraues Pulver. Unter Salicylsäurelösung kann diese Fischschuppenessenz lange aufbewahrt werden, ohne sich zu verändern.

Die Füllmasse für die Perlen stellt man auf folgende Art dar: Man läßt vollkommen farblose Gelatine in wässeriger Salicylsäurelösung aufquellen, gießt dann die Flüssigkeit ab und schmilzt die Gelatine durch vorsichtiges Erwärmen in einer Porzellanschale zu einer klaren Flüssigkeit. In letztere trägt man von der Fischschuppenessenz ein und vertheilt dieselbe auf das innigste in der Gelatinemasse. Für die Mengen von Gelatinemasse und Fischschuppenessenz lassen sich keine feststehenden Zahlen angeben, und gilt als Regel, von letzterer nicht mehr zu nehmen als unbedingt nothwendig erscheint, indem sie ein kostspieliger Körper ist;

man nimmt daher nur so viel von der Essenz, daß sie die Masse, nachdem sie in die Glasperlen eingetragen ist, vollkommen deckt.

Das Eintragen der über einem Wasserbade geschmolzen erhaltenen Masse geschieht in der Weise, daß man dieselbe mittelst eines in eine Spitze auslaufenden Glasrohres aufsaugt, einen Tropfen in die Höhlung der Glasperle fallen läßt und diese so dreht, daß die Innenfläche ganz von der Perlenessenz bedeckt erscheint.

Um das Loslösen der erstarrten Masse von der Glaswand hintanzuhalten und den Perlen ein größeres Gewicht zu geben, gießt man die Perlen mit geschmolzenem Wachs oder einem Gemisch aus Wachs und Paraffin aus; bei birnförmigen Perlen, welche nur eine Oeffnung haben, füllt man die Perlen mit Wachs aus und verschließt die Oeffnung mit einem Tröpfchen geschmolzener Perlenessenz.

J. Loreau verarbeitet in seiner Fabrik in Kernevel bei Lorient Fische zur Herstellung von Sardinen in Oel.*) Hierbei ergiebt sich eine große Menge Abfall, bestehend aus Köpfen, Knorpeln, Eingeweiden, blutiger Salzlauge u. s. w. Diese Abfälle werden gesammelt, nach dem Abtropfen in einem Kessel erhitzt, abgepreßt, die Kuchen getrocknet und gemahlen, wobei ein Düngmittel erhalten wird.

Mit Schwefelsäure aufgeschlossen, würde sich dieser Fischguano namentlich für Rüben eignen.

Surrogat für Hausenblase, sowie Gelatine und Leim aus Fischen und Fischabfällen. Ein Surrogat für Hausenblase, sowie für Gelatine und Leim stellt C. A. Sahlström in Stockholm nach dem ihm ertheilten Patente aus Fischen und Fischabfällen durch Behandlung derselben mit Chlorkalk, übermangansaurem Kalium und salpetrigsaurem und schwefligsaurem Gase her.

Es werden dazu die Fische oder Fischtheile zuerst in frischem Wasser gut ausgelaugt und dann 3—4 Stunden

---

*) Bulletin de la Société d'Encouragement 1877; Dingler's Journ. Bd. 227, S. 511, 1878.

in eine Lösung von etwa 85 g Chlorkalk auf 25—30 l Wasser eingelegt. Nachdem sie abgespült sind, werden sie 30—40 Minuten lang mit einer Lösung von etwa 5 g übermangansaurem Kalium auf 25—30 l Wasser behandelt und darnach der Einwirkung von salpetersauren Gasen ausgesetzt, welche durch Erwärmung von etwa 300—400 g Salpetersäure auf je 40 kg Rohmaterial erzeugt werden.

Man kann aber auch dieses Gas vorerst durch Wasser absorbiren lassen, wie dies in der Zucker-Fabrikation geschieht, oder statt der salpetrigen Säure schwefligsaures Gas verwenden, welches man durch das Verbrennen von etwa 200 g Schwefel auf je 40 kg Rohmaterial erzeugt.

Das so behandelte Material wird endlich abgespült und die zu Hausenblase-Surrogat bestimmten Theile werden von ihren äußeren Häuten befreit und bei schwacher Hitze getrocknet und gepreßt. Die zu Gelatine oder Leim bestimmten Theile werden dagegen 10—12 Stunden lang einer Temperatur von 40—50° C. ausgesetzt, wodurch sie größtentheils aufgelöst werden; diese Masse treibt man dann durch einen Durchschlag oder ein Sieb, läßt sie einige Stunden stehen und trocknet sie endlich, wie in der Leim- oder Gelatine-Fabrikation üblich ist.

Galmeischlamm.

Verwerthung der Abfälle. Prof. Dr. Schwarz schlug zur Zinkgewinnung aus den Galmeischlämmen die Extraction mittelst Salzsäure vor.*) Wenn man den schwach gerösteten Galmei mit genau so viel stark verdünnter Salzsäure vermischt, daß eben das Zinkoxyd dadurch gesättigt wird, so löst sich vorwiegend Zinkoxyd auf. Als ein Galmei-

*) Dingler's Journ., Bd. 218, S. 212, 1875.

schlamm mit 9·5 Procent Zinkoxyd schwach geröstet und dann mit so viel $2^{1}/_{2}$ procentiger Salzsäure, als dem Zinkoxyd äquivalent, übergossen wurde, lösten sich 5·6 Procent Zinkoxyd auf. Als der Rückstand nochmals so behandelt wurde, gelang es, den Zinkgehalt auf 1·5 Procent herabzubringen.

Man braucht in Gewichtstheilen auf 40 Zinkoxyd oder 32 Zink 73 Theile wasserfreie Salzsäure, oder bei roher Salzsäure von etwa 30 Procent Gehalt 243 Theile, auf 100 kg Zink also 777·6 kg roher Salzsäure.

Wenn die rohe Salzsäure loco Fabrik pro 100 kg 2·5 M. kostet, so würden 100 kg Zink an Salzsäurekosten 19·44 M. in Anspruch nehmen, was bei einem Zinkpreise von 48 M. immer noch die Möglichkeit einer Rentabilität übrig ließe. Freilich bleiben noch die Kosten der Fällung durch Kalkmilch, der Trocknung und Reduction zu Zink, obwohl letztere bei der feinen Vertheilung des gefällten Zinkoxyds wohl sehr leicht und mit geringem Brennstoffaufwande erfolgen würde.

Gerberei-Abfälle.

Verwerthung der Abfälle als Düngermaterial. Gegen den Gebrauch der ausgenützten Gerberinden als Düngermaterial macht sich ein gewisses Vorurtheil geltend, und zwar wegen des Gehaltes der ersteren an Gerbstoff, der allerdings den Nutzpflanzen durch die Gerbsäure nachtheilig werden kann. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß alle zu Gerbezwecken benutzten Gerberinden vollständig ausgelaugt sind. In einem Artikel des »Mark Lane Expreß« wird durch sachliche Darstellung jenem Vorurtheile entgegengetreten.

Der Gerbeproceß, heißt es da, wirft in diesem Fabrikgewerbe eine Menge Abfälle und Residuen ab, welche

einen uneingeschränkten Gebrauch sehr wohl in der Agricultur gestatten, und zwar viel mehr, als früher angenommen wurde. Diese Abfälle theilen sich ganz natürlich in animalische und nichtanimalische. Der Landbau kann indeß nur solche beiderlei Art vortheilhaft verwenden, welche nicht in irgend einer anderen Hinsicht nützlich gebraucht werden können, weil er nicht dieselben Preise, wie andere Gewerbe, die direct Brauchbares aus dergleichen herstellen, für seine Düngermaterialien oder ähnliche Preise wie die anderen Gewerbe dafür anzulegen in der Lage ist. Die animalischen Abfälle der Gerbereien sind viel reicher an düngenden Substanzen als die nicht animalen. In den Gerbereien werden zuerst die frischen rohen Häute einer langen Einwirkung von Kalkmilch unterworfen, und sie unterliegen dann zwei Operationen, welche den Gerbereiabfällen ihren Werth verschaffen. Zuerst werden die Haare von der äußeren Seite der Häute entfernt und bleiben dann lange mit der Kalkmilch in Berührung. Die zweite Manipulation betrifft das Fortschaffen des anhängenden Fleisches von der inneren Seite der Häute, und auch der dünnen Cuticula derselben. Diese Abgänge sind gemischt miteinander und bleiben in Haufen liegen. Sie enthalten im Durchschnitte folgende näheren Bestandtheile: etwa $75^1/_2$ Procent Wasser, $24^1/_2$ Procent trockene Masse. Die Tockensubstanz ist zusammengesetzt aus $84^1/_2$ Procent organischer Bestandtheile und $15^1/_2$ Procent mineralischer Substanzen. In 100 Theilen der letzteren sind etwa enthalten $3^1/_4$ Procent Silicate (kieselsaure Verbindungen), $17^1/_2$ Procent phosphorsaurer Kalk und 69 Procent kohlensaurer Kalk, und außerdem 10 Procent verschiedener Salze. Der mittlere Betrag an Stickstoff ist nahe 7 Procent. Gewöhnlich sammeln sich jene Haufen in 2—3 Monaten an, innerhalb welcher Zeit sie etwa ein Fünftel ihres Volumens Wasser und drei Zehntheile ihres Stickstoffgehaltes verlieren. Es entstehen diese Verluste aus der schnellen Zersetzung der animalischen Substanzen unter dem Einflusse des Kalkes. Dieser Dünger hat dann etwa einen, nach heutigen Preisen seiner näheren

Hauptbestandtheile, Werth von 24—40 Pfennig. In Erdbeerpflanzungen bedeckt man den Boden circa fünf Centimeter hoch mit Gerberlohe und hat dann eine reinliche Unterlage für die Früchte. Auch werden die Hauptfeinde der Erdbeeren — die Schnecken — fernegehalten.

Der vegetabilische Theil jener Abfälle der Gerbereien ist ein Resultat des Gerbens, welches erst nach der ersten Behandlung der Häute erhalten wird. Dieser Proceß erhält seine Vollendung durch die Anwendung von Eichen- oder anderen gerbstoffreichen Baumrinden, welche fein gemahlen oder gestampft werden und zwischen den Häuten in den Gerbegruben mit ersteren abwechselnd aufgeschichtet werden, wornach Wasser hinzugelassen wird, um die Gerbsäure aufzulösen.

Die fibröse und schwammige Beschaffenheit der gebrauchten Gerberinde oder der sogenannten Gerberlohe führte zuerst auf die Idee, ob dieses sonst werthlose Material nicht geeignet sei, an Stelle des *Streustrohes* verwendet zu werden.

Gerberlohe als Streu benützt, absorbirt mehr als das Doppelte ihres Gewichtes an Flüssigkeit, und es ist empfehlenswerth, sie zu diesem Zwecke mit der Strohstreu zusammen zu verwenden. Sie wiegt nicht schwer und läßt sich demnach leicht transportiren. Indeß besitzt die Gerberlohe immer noch einigen Gerbstoffgehalt, und ist es zu empfehlen, dieselbe in Verbindung mit Kalk oder Phosphaten (phosphorsauren Verbindungen) oder Aschen gleichzeitig zu benützen, Materialien, welche zugleich ihre Zersetzung beschleunigen helfen; zusammen mit den animalischen Abfällen bildet die Gerberlohe deshalb einen ausgezeichneten Dünger. Im Garten verhindert sie in wirksamster Weise die Verdunstung und Austrocknung des Bodens.

Bekannt ist endlich noch die Verwerthung der Lohe zu *Lohkuchen*, mittelst eigener Preßmaschinen; diese Lohkuchen dienen als Heizmaterial. Auch zum *Bestreuen* von Turnplätzen u. s. w. wird Lohe, wegen ihrer Elasticität, verwendet.

Die Abwässer der Gerbereien in ihrer Verwendung als werthvolles Düngmaterial hebt auch Jackson S. Schultz in seiner »Leather Manufacture« besonders hervor. Wir folgen hier seinen diesbezüglichen Aeußerungen, wie sie Franz Kathreiner in München in der Gerberzeitung mitgetheilt hat.

Sowohl das Wasser der Weichen, als auch die unbrauchbar gewordenen Aescher und Brühen, einschließlich der Spülwässer von den Hautwalken und der Reinmacherei, sollten alle in einem geräumigen, tiefer als das Fundament der Gerberei liegenden Reservoir gesammelt werden, so daß alle diese werthvollen flüssigen Dungstoffe ohne Anwendung einer Hebevorrichtung vereinigt werden können. Dieses Reservoir mag in einiger Entfernung von der Reinmacherei und Schaberei sein; in der That ist es weit besser, wenn es einige hundert Fuß entfernt, als nahe dabei liegt. Es soll geräumig genug sein, nicht nur die Abwässer zu fassen, sondern all das Feste, das von dem Kehricht und den Abschnitzeln auf dem Boden der Reinmacherei und der Trockenspeicher stammt. Diese Abwässer sind so werthvoll, daß der Verfasser sehen konnte, wie ein kleiner Gerber 100 Acres durch die Abfälle seiner 5000 Häute herstellenden Gerberei fruchtbar machte. Alte, ausgebrauchte Lohe, feine Schnitzel oder Schabsel, und selbst Erde mag zugefahren und in dieses Düngreservoir gebracht werden, um das Ammoniak aufzunehmen und dann mit großem Gewinne dem Boden zugeführt zu werden.

Die Abfälle, welche sich an Stücken von Blößen, sowie von weißgarem Leder ergeben, können zur Herstellung eines vorzüglichen Materials, zur Bereitung feinerer Leimsorten dienen. Wegen der Verschiedenheit des Materiales sammelt man Häute und Lederabfälle in gesonderten Gefäßen auf. Abfälle von weißgarem Leder können, vorausgesetzt, daß man sie durch Ausbreiten in dünnen Schichten gehörig ausgetrocknet hat, ohne Weiteres in irgend einem Gefäße aufbewahrt werden, bis sich eine Menge derselben angesammelt hat, welche die Aufarbeitung lohnt.

Abfälle von ungegerbter Haut könnten auf ähnliche Weise behandelt werden; man nimmt aber das Trocknen aus dem Grunde nicht vor, weil sich die mit Wasser imprägnirte Blöße gerade in einem Zustande befindet, in welchem sie leicht in Leim übergeführt werden kann. Der Leimfabrikant müßte daher die getrockneten Abfälle wieder aufweichen, wodurch Arbeit verloren ginge. Man beläßt daher die Häuteabfälle in dem gequollenen Zustande und trägt dafür Sorge, daß sie nicht in Fäulniß übergehen. Dies geschieht dadurch, daß man die Abfälle in einem Bottich sammelt, in welchem klares Kalkwasser enthalten ist. Man muß jedoch dafür Sorge tragen, daß die Abschnitzel immer untergetaucht bleiben, und stets genug Kalk vorhanden ist. Man gießt daher von Zeit zu Zeit frisches Kalkwasser nach. Wenn man den die Abschnitzel enthaltenden Bottich in einem kühlen Raum aufstellt, so kann man die Haut 4—6 Wochen ohne Zersetzung erhalten; sollen die Abschnitzel dann auf Leim verarbeitet werden, so läßt man das Kalkwasser ab, und wäscht einige Male mit reinem Wasser nach.

Noch bequemer als dieses Verfahren ist es, die Hautabschnitzel durch Einlegen in eine schwache Carbolsäurelösung — 1:1000 — zu conserviren; sollen die Abschnitzel verwendet werden, so hebt man sie aus dieser Lösung, läßt sie gut abtropfen und wäscht sie mit Wasser. Die Carbolsäurelösung kann zur Conservirung neuer Mengen von Haut dienen.

Hautabfälle können ohne Weiteres auf Leim verarbeitet werden; Abfälle von weißgarem Leder werden am besten wiederholt mit kaltem Wasser, später mit warmem Wasser behandelt, um sie zu entgerben und möglichst die Rückbildung von Blößen einzuleiten. Abfälle von sämischgarem Leder können nur weit schwieriger in Leim verwandelt werden, indem in ihnen die gerbende Substanz weit fester gebunden ist, als in weißgarem Leder; am zweckmäßigsten ist es, derlei Abfälle mit schwachen Aetzlaugen zu kochen, wodurch sie wenigstens zum Theil entgerbt werden.

Um die Abfälle von mit Thonerdeseifen gegerbtem Leder auf Leim zu verwerthen, müßte man dieselben zuerst in einer Flüssigkeit kochen, welche eine Säure, beispielsweise Schwefelsäure, enthält, um die unlösliche Seife zu zerlegen, sodann die Abfälle auswässern und mit einer schwachen Aetzlauge kochen, um die nunmehr im freien Zustande in den Abfällen enthaltenen Fettsäuren in lösliche Form zu bringen.

Gold- und Silberabfälle.

Wiedergewinnung von Gold aus goldhaltigen Flüssigkeiten. Boettger*) bringt die Flüssigkeiten in Porzellangefäßen zum Sieden, versetzt sie dann mit einer Lösung von Zinnoxydulnatron und erhält sie so lange im Sieden, bis alles Gold — in Verbindung mit Zinn — als ein feiner, intensiv schwarz gefärbter Niederschlag sich ausgeschieden hat. Dieser wird etwas ausgesüßt und dann in Königswasser gelöst. Die hierbei erscheinende Flüssigkeit besteht aus einem Gemische von Goldchlorid und Zinnchlorid; dampft man diese vorsichtig etwas ab, verdünnt sie mit destillirtem Wasser, versetzt sie mit einer hinreichenden Quantität von weinsaurem Kalinatron (sogenanntem Seignettesalz) und erwärmt das Ganze, so scheidet sich jede Spur Gold in Gestalt eines sehr zarten bräunlichen Pulvers ab, während das Zinn gelöst bleibt.

Wiedergewinnung von Gold aus galvanischen Bädern. Man stellt nach Plage**) eine poröse, mit Salzwasser gefüllte Thonzelle in die Goldlösung, bringt innerhalb der Zelle einen Zinkkolben an und verbindet diesen

---

*) Bayr. Ind.- u. Gwbbl., 1874. Dingler's Journ., Bd. 213, S. 257. D. Ind.-Ztg. 1874, S. 296.

**) Industriebl., 1878, S. 190.

durch einen Messingdraht mit einem in die Goldlösung eintauchenden schwachen Messingbleche. Nach 3—4 Wochen hat sich bei ein- bis zweimaligem Erneuern des Messingbleches und Abbeizen des Zinkkolbens das Gold völlig an den Blechen niedergeschlagen; letztere werden in einer Porzellanschale mit Salpetersäure gelöst. Man wäscht das Gold aus, trocknet es und kann es eventuell noch mit Salpeter im hessischen Tiegel umschmelzen.

Wiedergewinnung des Goldes aus alten photographischen Tonbädern. F. Haugk*) filtrirt die alten Goldbäder in eine weiße Glasflasche, übersättigt mit etwas Natriumcarbonat, und fügt tropfenweise eine alkoholische Anilinrothlösung hinzu, bis die Flüssigkeit himbeerroth geworden ist. Wird die Flasche nun an ein helles Fenster gestellt, so schlägt sich das Gold in 6—8 Stunden vollständig nieder, so daß die Flüssigkeit abgegossen werden kann. Hat sich durch Wiederholung dieses Verfahrens allmählich eine hinreichende Menge Niederschlag gesammelt, so wird dieselbe gut ausgewaschen, auf ein Filter gebracht und nach dem Verbrennen desselben in überschüssigem Königswasser gelöst. Durch Abdampfen der Lösung erhält man ein für photographische Zwecke sofort wieder brauchbares Chlorgold.

Sammeln, Reduciren und Ausschmelzen der Silber- und Goldabfälle. Julius Krüger**) hat hierzu eine vollständige Anleitung gegeben, dabei alle photographischen Abfälle dieser Art in Betracht gezogen und den Weg genau vorgezeichnet, welcher die höchste Ausbeute aller Abfälle gestattet und sich mit den allgemein üblichen technischen Einrichtungen am besten verträgt.

1. Flüssigkeiten, welche Edelmetalle enthalten. Folgen wir den zahlreichen photographischen Processen, welche das Collodion- und Silbercopir-Verfahren erfordern, so erhalten wir nachstehende Flüssigkeiten: a) alte

*) Photogr. Archiv, 1877, S. 6. D. Ind.-Ztg.
**) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1878, S. 194, u. ff.

erschöpfte, untaugliche Silberbäder; b) die Hervorrufung und Verstärkung; c) die Fixage und d) das Spülwasser bei diesen Arbeiten; e) das Waschwasser der Silbercopien; f) alte Goldbäder; g) alte Fixage und h) die Waschwasser nach der Fixirung. Auf den ersten Blick erkennen wir zunächst, daß alle diese Flüssigkeiten sich im Wesentlichen dadurch unterscheiden, daß sich das Silber darin in ganz verschiedenen Verbindungen und Formen befindet: theis in Lösung, theils suspendirt, theils in reducirter Form, theils gelöst als Doppelverbindung, weshalb es sich empfiehlt, nur gleichartige miteinander zu mengen, nicht aber, wie dies bisweilen geschieht, Alles durcheinander zu bringen. So sollen alle alten Silberbäder für sich bleiben, wie die Verstärkungs-Flüssigkeiten und die unterschwefligsauren, natronhaltigen Lösungen und Waschwasser, denn durch ein Vermischen wird nicht nur die Ausscheidung in hohem Grade erschwert, sondern auch ein erheblicher Verlust herbeigeführt. Betrachten wir demnach diese Flüssigkeiten der Reihe nach für sich, um dadurch erkennen zu lernen, wie sie am einfachsten, billigsten und leichtesten auf Silber zu verarbeiten sind.

a) Alte Silberbäder. Das im Negativproceß gebräuchliche Silberbad enthält schließlich, wenn es völlig erschöpft und mit Jodsilber überladen ist, das Silber in gemischter Form, und namentlich ist es die Doppelverbindung: Jodsilbersalpeter, d. i. Jodsilber mit salpetersaurem Silber $= AgNO_3 + AgJ$, welche den Reductionsproceß, oder besser die Restauration desselben, erschwert. Wenn ich höre und sehe, daß manche Photographen sich die Sache sehr leicht machen, indem sie ein solches Bad einfach abdampfen und auf die Stärke von 1 : 10, ein Silbersalz auf zehn Wasser gebracht, sofort zum Silbern des Albuminpapieres verwenden, so kann ich mich eines gewissen Schauders nicht erwehren und hier nur die Gelegenheit benutzen, immer wieder ernstlich davor zu warnen; denn daß das Jodsilber, welches darin gelöst ist und dem Eiweißpapiere zugeführt wird, keine brillanten Weißen und reine Tiefen giebt, ist, dächte ich, eine allbekannte Thatsache. Nun darf aber nicht übersehen

werden, daß selbst durch lange fortgesetztes Schmelzen des Salzrückstandes, welchen ein solches altes Negativ-Silberbad hinterläßt, das Jodsilber darin weder ausgeschieden, noch reducirt werden kann, vielmehr bleibt dies darin und kann nur bei eintretender Zersetzung der Doppelverbindung zerstört werden. Die verbreitetste Methode, alles in den oben bezeichneten Bädern enthaltene Silbersalz auszuscheiden, besteht darin, daß man sie so lange mit Kochsalz oder Salzsäure versetzt, als noch ein Niederschlag dadurch erzeugt wird; man fällt das Silber daraus als Chlorsilber. Dies gelingt unter allen Umständen vollkommen, und daher wäre hiergegen nichts einzuwenden, wenn nämlich das so erhaltene Chlorsilber nicht schwieriger zu reduciren und zu schmelzen wäre, wie ein anderes Silbersalz, ich meine das kohlensaure Silber. Nimmt man nämlich an Stelle des Kochsalzes die reine Soda — kohlensaures Natrium — zum Niederschlagen des Silbers, so erhält man kohlensaures Silber, welches mancherlei Vorzüge für unseren Zweck, die Reduction, besitzt; namentlich setzt es sich besser ab und reducirt sich leichter und schneller, wie es denn auch beim Schmelzen nicht so aufschäumt wie das Chlorsilber. Man verfährt mit der Sodalösung genau so wie mit der Kochsalzlösung, rührt tüchtig um, läßt sich klären und setzt aufs Neue so lange zu, als noch ein Niederschlag entsteht. Man könnte mir einwenden, daß das Chlorsalz nur Silber fällt, während die Soda auch andere Metalle niederschlägt; allein dies hat hierbei nichts zu bedeuten, da wir im Silberbade weder Eisen, noch Kupfer oder dergleichen zu fürchten haben und die geringen Antheile Cadmiumsalze, welche aus dem Collodion herrühren, beim Schmelzen von der Schlacke aufgenommen oder verbrannt werden. Das also erhaltene kohlensaure Silber erscheint als blaßgelbes, leicht reducirbares Pulver und verlangt beim Schmelzen nur einen geringen Zusatz von kohlensaurem Natrium, als Flußmittel, um bald einen reinen Regulus zu erhalten.

b) Die Hervorrufungs- und Verstärkungs-Flüssigkeiten. Je nachdem zu diesen Operationen Eisen-

vitriol allein, oder dieser und Pyrogallussäure verwendet wurden, erscheinen diese Flüssigkeiten mehr oder minder dunkel gefärbt, und ebenso ist der Niederschlag, welcher sich darin bildet, von abweichender Reinheit. Jedenfalls besteht letzterer im Wesentlichen aus reducirtem Silber, welches mehr oder weniger hell ausfällt, je nach der Reinheit, und gesammelt, gewaschen und getrocknet nur mit etwas Soda geschmolzen zu werden braucht, um chemisch reines Silber in einem festen Stücke zu erhalten. Jeder Photograph, der sorglich die Flüssigkeiten für sich sammelt, wird durch den Erfolg sehr belohnt werden, denn der leicht zu erzielende Gewinnst daraus entschädigt jede Mühe reichlich. Mit dem aus alten Silberbädern gewonnenen kohlensauren Silber gemengt, kann dieser Niederschlag gemeinsam geschmolzen werden.

c) Die Fixage und ihre Abspülwasser. Bei der Verschiedenheit der Fixirsalze, ob Cyankalium oder unterschwefligsaures Natrium, ist es zunächst von Wichtigkeit, diese beiden, nebst zugehörigen Waschwassern zu trennen. Bei Cyankalium, welches für Negative gebräuchlich ist, kann man zwei Wege einschlagen, um das Silber daraus zu gewinnen, indem man entweder die Flüssigkeit zur Trockne abdampft und den Rückstand glüht, oder dieselbe so lange mit reiner Salzsäure versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Letzteres muß jedoch wegen des dabei entweichenden, äußerst giftigen Cyans, im Freien oder unter einem gut ziehenden Schornsteine geschehen. Hierbei wird das Cyankalium zersetzt: es entsteht Chlorkalium und das gelöst gewesene Silber wird ausgefällt. Beim Abdampfen, welches im Sommer an der Luft, im heißen, luftigen Raume, geschehen kann, zersetzt sich das Cyankalium für sich: es entsteht schließlich ameisensaures Salz und hinterbleibt eine dunkelbraune Salzmasse, aus welcher durch Schmelzen leicht alles Silber gewonnen wird. Ueberhaupt empfiehlt es sich, alle Cyankaliumlösungen, aus denen Silber gewonnen werden soll, durch längeres Stehenlassen an der Luft der freiwilligen Zersetzung zu überlassen, wodurch dieselben an ihrer giftigen

Wirkung verlieren und ein gutes Theil Silber ausgeschieden wird. Alte Natronbäder und deren Spülwasser werden in der Regel gesammelt und verkauft, allein dabei muß man stets verlieren, und deshalb ist es rathsam sich wenigstens von dem Silbergehalte derselben zu überzeugen.

Hierzu gelangt man auf einfache Weise: Man messe genau 100 g ab, verdünne mit 200—300 g Wasser und setze so lange von einer concentrirten Jodkaliumlösung hinzu, als dadurch noch ein Niederschlag erzeugt wird. Dieser ist Jodsilber. Man wägt denselben nach dem Auswaschen und Trocknen, und berechnet darnach den reinen Silberwerth. Dies geschieht nach folgender Tabelle:

2·176	Jodsilber	=	1·000	Silbermetall
1·386	»	=	0·635	»
1·637	»	=	0·752	»
1·000	»	=	0·459	»
1·250	»	=	0·574	»
1·753	»	=	0·806	»
1·813	»	=	0·871	»

Diese Prüfungsmethode beruht darauf, daß das Jodsilber in scharfer Natronlösung unlöslich ist. In der Regel jedoch kann man annehmen, daß nach längerem Stehen des Natrons sich ein Theil des darin gelösten Chlorsilbers schon ausgeschieden und als Schwefelsilber ebensowohl zu Boden gefallen ist, woselbst es sich als schwarzer Schlamm vorfindet, wie auch an den Wandungen des Gefäßes sich abgesetzt hat, worauf beim Entleeren desselben zu achten ist. Das Schwefelsilber, welches bei ganz alten, lange der Luft ausgesetzt gewesenen Natronbädern nicht wenig beträgt, wird nach folgender Tabelle auf seinen Silbergehalt berechnet:

Schwefelsilber			reinen Silbers	
1·148	Gewichtstheile	=	1·000	Gewichtstheile
0·729	»	=	0·635	»
0·864	»	=	0·752	»

Schwefelsilber			reinen Silbers	
0·528	Gewichtstheile	=	0·459	Gewichtstheile
0·669	»	=	0·564	»
0·926	»	=	0·806	»
1·000	»	=	0·871	»

Die von manchen Autoren empfohlene Methode, diese alten natronhaltigen Flüssigkeiten durch Salzsäure zu zersetzen, um dadurch das gelöste Silber als Schwefelsilber zu gewinnen, kann ich nicht anrathen, denn einerseits ist das dabei auftretende Schwefelwasserstoffgas höchst gesundheitsgefährlich und für alle photographischen Arbeiten sehr schädlich, weshalb diese Arbeit ferne vom Atelier und im Freien vorzunehmen ist, und anderseits scheidet sich dabei so viel Schwefel aus, daß dessen Beseitigung eine besondere Operation verlangt und die wirkliche Abschätzung des erhaltenen Niederschlages sehr erschwert. Man kann solchen schwefelhaltigen Niederschlag nur durch Schmelzen reduciren und muß, da hierzu reine Soda oder der Zusatz anderer Salze nicht ausreicht, der Schmelzmasse Eisen in Form von Draht oder Nägeln, oder als Eisenfeile, zusetzen, damit sich Schwefeleisen bilden könne und das schwer reducirbare Schwefelsilber rein erhalten werde. Unter allen Umständen ist die Ausbeutung dieser Flüssigkeiten nach den bisherigen Methoden eine ebenso umständliche wie unangenehme und daher der Verkauf derselben am rathsamsten. In meiner vieljährigen Praxis habe ich mich bemüht, diesen Uebelständen gegenüber ein einfacheres Verfahren ausfindig zu machen, welches für den Praktiker weder kostspielig, noch umständlich ist, und glaube die besten Erfolge auf nachstehende Weise erreicht zu haben.

Ein großes hölzernes Faß, worin alle alten Natronbäder nebst Spülwässern gesammelt werden, versehe ich mit einer Reihe von Bohrlöchern, welche immer 5 cm voneinander entfernt, in senkrechter Linie von der oberen Oeffnung bis dicht über den Boden herab, angebracht werden.

Alle werden mit gut schließenden Pfropfen versehen. In diese Tonne bringe ich einen breiten, blanken Zinkstreifen, umwunden mit einem mäßig starken Kupferdrahte und so lang, daß er stets etwas aus der Flüssigkeit herausragt. Hat dieser Apparat einige Zeit in letzterer gestanden, so bemerkt man, daß dieselbe vollkommen farblos geworden und die Metallflächen sich mit einem grauen Metallmehle überzogen haben, welches sich leicht abklopfen und abwischen läßt. Es besteht dasselbe aus reducirtem Silber, welches zum Theile zu Boden fällt, zum Theile an dem Zink und Kupfer adhärirt und im genauen Verhältnisse zu den gelösten Metallen steht. Freilich ist dieser Silberniederschlag nicht chemisch rein, vielmehr stets zink- und kupferhaltig, allein dies bietet bei dem späteren Schmelzprocesse keine Schwierigkeit. Sehr gut, jedoch kostspieliger ist die Ausscheidung des Silbers aus diesen Flüssigkeiten durch Phosphor, allein im Großen schwer, fast gar nicht ausführbar. Der Zusatz von Eisenvitriol, welchen ich ebenfalls in die Versuchsreihe gezogen, ist nicht wirkungslos, jedoch erscheint der Silberniederschlag darauf tief schwarz gefärbt, was sowohl vom Schwefel, als auch Schwefeleisen herrührt. Ganz ähnlich verhält sich das schwefelsaure Kupfer, der Kupfervitriol. Die organischen Säuren, wie Gallus- und Pyrogallussäure, sind theils wirkungslos, theils zu theuer; sicher und weniger kostbar, wenngleich dazu viel Wasser und große Gefäße gehören, ist das Ausfällen des Silbers, wie oben angegeben, durch Jodkalium, da schwaches und zersetztes Natron das Jodsilber nicht zu lösen vermag. Ueber die Verwerthung der alten goldhaltigen Flüssigkeiten werde ich später sprechen; wir wollen daher jetzt sehen, wie die erhaltenen Silberniederschläge weiter zu behandeln sind. Bevor ich aber auf das jetzt erforderliche Ein- oder Ausschmelzen übergehe, will ich noch bemerken, wie die festen, silberhaltigen, Abfälle zu behandeln sind, ehe sie zum Einschmelzen gelangen.

2. Feste silberhaltige Abfälle. Als solche lassen sich bezeichnen: a) alte Silberfilter; b) alte Einlagen

aus der Cassette, sowie die Wischpapiere an den präparirten Platten u. dgl.; c) Abschnitzel von den Copien.

Zur Vermeidung des Volumens dieser Papiere werden sie zunächst verbrannt, wobei es sehr vortheilhaft ist, die glimmende oder glühende Masse mit feinem, trockenem Salpeterpulver zu bestreuen, wodurch ein schwaches Verpuffen veranlaßt und in Folge dessen eine völlige Verbrennung aller kohligen Rückstände der Papiermasse (und beim Eiweißpapier des Albumins) veranlaßt wird, ja es tritt nicht selten der Fall ein, daß hierbei das Silber in Form äußerst feiner, kleiner Metallkügelchen erhalten wird. Hierauf kommt es jedoch gar nicht an, vielmehr wird durch das Vermindern des Volumens nur eine Ersparniß an Raum, und damit verbunden an Kosten und Umständen bezweckt, und kann diese Asche ohneweiters mit den aus den verschiedenen Flüssigkeiten gewonnenen Silberniederschlägen, behufs des Zusammenschmelzens, gemengt werden. Hiermit gelangen wir an den zweiten Theil unserer Aufgabe, an das Ein- oder Ausschmelzen des Silbers. Inwieferne diese Operation von dem Photographen selbst auszuführen ist, hier zu erörtern, halte ich nicht für geboten, erinnere jedoch daran, daß Viele meinen, dies Ausschmelzen in einem gewöhnlichen eisernen Ofen vornehmen zu können, und selbst behaupten, dabei die besten Resultate erhalten zu haben. Daß dies nicht durchaus irrig sei, wird aus dem Nachfolgenden deutlich hervorgehen, und verweise ich daher im Voraus darauf, daß es sich bei diesen ebenso mühevollen als gefährlichen Arbeiten nicht darum handelt, etwas reducirtes Silber als Regulus zu erhalten, sondern darum, alles vorhandene Silber zu einem Regulus vereint zu gewinnen, und zwar mit dem möglichst geringen Verluste.

Das Ausschmelzen des Silbers. Ist das Silber in irgend einer Form gesammelt, so wird es vor allen Dingen vollständig getrocknet, entweder durch Ausbreiten und Liegenlassen an der Luft, oder, falls dies nicht ausreicht, durch künstliche Wärme. Hierauf muß durchaus mit aller Sorgfalt gesehen werden, denn sobald die Rück-

stände noch feucht sind und, wie wir dies gleich sehen werden, in den erhitzten Tiegel geworfen werden, ist die so sehr zu vermeidende Gefahr, daß letzterer zerspringe, fast mit Gewißheit zu befürchten. Bei jeder Schmelzung wird zweierlei beabsichtigt, nämlich: vollkommene Reduction des bearbeiteten Metalles und Gewinnung des reinen Regulus in einem Stücke, weshalb sich jederzeit ein sogenannter Zuschlag nöthig macht. Dieser Zuschlag besteht fast durchgehends in einem Alkalisalze, sowohl einem kohlensauren als auch salpetersauren, und Chlorsalz, d. h. in einer solchen Verbindung, welche ebensowohl die zu reducirende Silberverbindung zu trennen vermag, als auch selbst leicht in Fluß geräth und dazu beiträgt, daß das regulinisch ausgeschiedene, in kleinsten Kügelchen vertheilte Silber sich vollkommen sondere und in der flüssigen Masse zu Boden sinken und sich dort ansammeln kann. Haben wir es mit reinen Silbermassen, wie die von der Entwickelung und Verstärkung herrührenden oder auch mit kohlensaurem Silber zu thun, so geht der Schmelzproceß ruhig, exact und schnell vor sich, während Chlorsilber und noch viel mehr das Schwefelsilber denselben sehr erschweren.

Wie wenig nun das Residuum oder die von den photographischen Operationen herrührenden Abfälle einerlei chemischen Charakter haben, so sind auch die vorgeschlagenen und in Anwendung gekommenen Flußmittel durchaus nicht gleicher Natur; wir haben vornehmlich folgende Salze zu diesem Zwecke: kohlensaures Kalium und Natrium, Kochsalz (oder Chlornatrium), oder zweifach borsaures Natrium und sogenannten schwarzen Fluß, ein Gemenge von ätzendem, kohlensaurem, weinsaurem Kalium, Natrium und organischer Kohle. In ihrer Wirkung dem zu reducirenden Metalle gegenüber sind diese Salze scharf charakterisirt. Die kohlensauren Alkalien wirken sowohl reducirend, wie sie auch vorzügliche Flußmittel sind. Indem das Chlor, Brom, der Schwefel u. s. w. unter Entweichen der Kohlensäure, von ihnen aufgenommen werden, bilden sich die entsprechenden Kalium- und Natriumsalze, welche nachher einen leichten Fluß annehmen, die zufälligen Verunreinigungen, wie Eisen,

Kupfer, Blei, auch Kalksalze und dergleichen gut lösen und vollkommen gereinigtes Silber ausscheiden. Sie sind am häufigsten gebraucht, und da man gerne die Vorzüge des Kaliumsalzes, welches ein leichter flüssiges Glas, wie das Natriumsalz erzeugt, mit denen des Natriums, welches besser zu handhaben, da es leicht als trockenes Pulver hergestellt werden kann, während das Kaliumsalz leicht zerfließlich ist, vereinigen will, so mischt man oftmals beide zusammen, indem zwei Theile kohlensaures Natrium mit drei Theilen kohlensaurem Kalium innig verrieben werden. Die salpetersauren Alkalien wirken auf die vorhandenen unedlen Metalle oxydirend und tragen zur vollständigen Verbrennung organischer Kohlenbestandtheile bei. Man gebraucht beide zum Raffiniren der edlen Metalle und setzt den kohlensauren Salzen geringe Mengen zu, um das Gold und Silber reiner zu gewinnen. Allein für sich werden diese Nitrate nicht gebraucht. Der Borax wirkt ähnlich wie die letztgenannten, jedoch nicht durch Oxydation, sondern dadurch, daß er mit den meisten unedlen Metallen sogenannte Glasflüsse bildet, d. h. dieselben auflöst, so daß sie völlig in die glasige Schlacke, welche dann gefärbt wird, übergehen. Er ist also gleichfalls vorzüglich zum Raffiniren und außerdem sehr werthvoll dadurch, daß er, ein vorzügliches Flußmittel, die Schlacke schnell zum völligen Flusse bringt, wodurch die Ausscheidung der Edelmetalle sehr gefördert wird. Man verwendet den Borax gewöhnlich gegen Ende des Schmelzprocesses, um sowohl die Reinheit des Silbers und Goldes, wie auch den Zusammenfluß desselben zu befördern. Das von vielen Praktikern sehr geschätzte Kochsalz wirkt nur durch seine leichte Schmelzbarkeit. Man darf aber nicht verlangen, daß das Kochsalz das Chlorsilber reducire, vielmehr dient dasselbe nur als Flußmittel zum Zusammenschmelzen reiner Silbertheile, wozu es sich deshalb sehr gut eignet, weil es leicht und gut flüssig wird und in diesem Zustande das Silber, ohne jeden Verlust an Metall, sich dann leicht absetzen kann. Nach dieser Richtung hin kann ich es aus eigener Erfahrung bestens empfehlen. Unter dem Namen

»schwarzer Fluß« ist ein Präparat bekannt, welches vordem fast ausschließlich zum Schmelzen edler Metalle benutzt wurde. Wie bereits angegeben, besteht derselbe im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalium und organischer Kohle, und wird erhalten, indem zwei Theile doppeltweinsaures Kalium und ein Theil Salpeter miteinander gemengt und das Gemisch durch Entzünden mit einer glühenden Kohle in Brand gesetzt wird. Es tritt unter starkem Rauch und Qualm ein langsames Verpuffen ein und schließlich, wenn die Masse völlig verbrannt und abgekühlt ist, hinterbleibt eine schwarze, kohlige Masse: der schwarze Fluß. Man zerreibt diese Salzmasse noch warm und bringt sie sofort in gut zu verschließende Glasflaschen, um das Feuchtwerden an der Luft, wozu dieselbe wegen ihrer Eigenschaft der Feuchtigkeitsanziehung sehr geneigt ist, zu verhüten. Außer diesen Salzen, welche übrigens bei einem gut ziehenden Ofen und gehöriger Feuerung unter allen Umständen ausreichen, ist der Zusatz von Harzen, Zucker, selbst Seife und Syrup, als Reductionsmittel angerathen worden, allein ich schließe mich diesem Rathe nicht an, denn Alles, was die Salze nicht vermögen, wird durch diese leicht zerstörbaren organischen Stoffe niemals erreicht werden.

Wir kommen jetzt zum Beschicken oder Füllen des Tiegels.

Schmelztiegel sind cylindrisch konische Behälter aus feuerfestem Thone. Die zu den meisten Behältern für die Industrie verwendeten Thone sind niemals so zusammengesetzt, daß sie als Schmelztiegelmasse gebraucht werden können, vielmehr ist man genöthigt, denselben durch geeignete Zusätze die erforderliche Widerstandsfähigkeit zu geben. Es beruht dieselbe aber auf zweierlei: Indifferenz gegen die Schmelzmasse, und auf der Eigenschaft, nicht zu reißen oder zu springen. Eine Masse, welche diese Eigenschaft besitzt, ist der bei Almrode gegrabene Thon, welche die über den ganzen Erdball verbreiteten hessischen Schmelztiegel liefert, wenn ihr, wie dies geschieht, die Hälfte ihres Gewichtes grober Quarzsand zugesetzt wird. Trotz ihrer Dauerhaftigkeit

im Feuer verlangen sie doch eine gewisse Vorsicht, da es nicht gleichgiltig ist, was in denselben geschmolzen wird. Dies bezieht sich auf diejenigen Chemikalien, welche den Quarz, als Kieselsäure, zu lösen vermögen und sich damit zu Silicaten verbinden. In diesem Falle kann es nämlich vorkommen, daß die Wandungen oder der Boden des Tiegels durchlöchert werden, so daß der Inhalt, sofern er flüssig ist, herauströpfeln oder fließen kann. Zu diesen Körpern gehören freie Alkalien, freie Basen und solche Metalle, welche mit der Kieselsäure Gläser bilden, wie z. B. Bleioxyd. Zu Tiegeln, in welchen dies geschmolzen werden soll, wird daher an Stelle des Quarzes ein Zusatz von Chamotte gewählt, d. h. fein gemahlene, feuerfeste Thonscherben. Andere Fabrikanten nehmen zu diesem Zwecke auch schwer verbrennliche Kohle, wie Graphit und Coaks. Eine andere Art von Tiegeln sind die bekannten Passauer oder Ipser, aus einem Theile plastischen Thon von Schildorf bei Passau und 2—3 Theilen eines unreinen Graphits der dortigen Gegend. Diese Tiegel können ohne Gefahr und ohne sich im Mindesten zu verändern, bis auf 150° Wegwood erhitzt werden, sie widerstehen sehr gut den Temperaturschwankungen und zeichnen sich außerdem dadurch sehr vortheilhaft vor allen Tiegeln ähnlicher Art aus, daß sie im Innern eine sehr glatte Oberfläche besitzen, was bei Schmelzungen edler Metalle von großem Vortheile und sehr wichtig ist, da es hiervon abhängt, daß das flüssige Erz rein und ohne an der Tiegelwandung anzuhängen, ausgegossen werden kann. Wenn diese Tiegel nun die Verbreitung der hessischen nicht haben, so liegt dies nur daran, daß sie für alle die Arbeiten zu theuer sind, bei welchen das Schmelzgefäß jedes Mal nach dem Erkalten zerschlagen wird. Im Uebrigen ist zu bemerken, daß alle Tiegel sehr bald unbrauchbar werden und selten eine größere Anzahl von Schmelzungen aushalten.

Das Füllen der Tiegel geschieht nun in folgender Weise: Die Silberasche, Rückstände vom Entwickelungsprocesse und das als kohlensaures Silber gefällte Salz werden staubtrocken mit dem Zusatze innig gemengt, welcher

zu diesem Zwecke besteht aus: kohlensaurem Kalium drei Theilen, kohlensaurem Natrium einem Theil. Ist nach halbstündigem Erhitzen die Masse dem Schmelzen nahe, so giebt man noch einen Theil Salpeter hinzu. Silberasche und Zusatz nimmt man zu gleichen Gewichtstheilen. Der Tiegel darf zu Anfang höchstens zwei Drittel voll sein. Gut ist es, den Tiegelinhalt gleich mit einer dünnen Lage von Kochsalz zu bedecken. Will man reinen Silbersalz-Rückstand ohne Aschenbestandtheile zusammenschmelzen, so genügt ein Gemenge aus gleichen Theilen Kochsalz und Potasche. Fließt die Masse, so kann ein ganz wenig trockenes Salpeterpulver zugeschüttet werden. Alte Collodionhäutchen, mit und ohne Lack, vor und nach dem Fixiren sind jod- und bromsilberhaltig, die Reduction also weniger leicht, jedoch wird ein Gemenge von kohlensaurem Kalium — vier Theile — kohlensaurem Natrium — ein Theil — und Kochsalz — ein Theil — in gleichen Gewichtstheilen gemengt, bald zum Ziele führen, wenn ein rasches, gleichmäßiges Feuer erhalten wird.

Das Schwefelsilber ist am schwierigsten zu reduciren, jedoch gelingt dies leicht, wenn man dasselbe mit gleichen Gewichtstheilen folgender Mischung behandelt: kohlensaures Kalium zwei Theile; kohlensaures Natrium drei Theile; Kochsalz einen Theil und Eisenfeile einen halben Theil. Ein ganz vorzügliches Mittel zur Reduction des Schwefelsilbers ist das Cyankalium, wovon man ebenfalls nur gleiche Gewichtstheile braucht. Hierbei entsteht Schwefelcyankalium und das Silber wird chemisch rein ausgeschieden.

Das Chlorsilber, welches ich möglichst vermeide, läßt sich nach der für Collodionhäutchen angegebenen Methode reduciren, wobei es gut ist, das Kochsalz, für sich, zum Aufstreuen in den Tiegel zu verwenden.

Bei allen diesen Gemengen ist stets darauf zu achten, daß die einzelnen Theile durchaus trocken sind und der Tiegel zu Anfang höchstens drei Viertel gefüllt sei.

Ist der Tiegel gefüllt, so kann er in den Schmelzofen gesetzt werden.

Zunächst lege man auf die eisernen Roststäbe ein Stück Dachziegel von dem Umfange des Tiegels, nicht größer, damit dadurch nicht unnöthig der Zug gehemmt wird. Nun wird der Tiegel darauf in den Ofen gesetzt, mit Holz rings umgeben und Letzteres angezündet. Sobald dies gehörig in Brand gerathen, bedeckt man es mitsammt dem Tiegel mit Holzkohlen und Coaks und sorgt dafür, daß die Feuerung sich immer fest um den Tiegel lagere und denselben bedecke. Zur Regelung des Feuers bedient man sich einer langen, eisernen Schürstange. Alles Feuermaterial muß trocken sein, der Tiegel stets dicht umlagert und allseitig bedeckt. Ist die erste Füllung des Tiegels in völligen Fluß gerathen, so nimmt man kleine Portionen der Rückstände, schlägt sie in ein Blättchen Papier, macht ein Bällchen daraus und bringt es in die flüssige Masse; ein geringes Aufschäumen erfolgt und binnen Kurzem ist der Inhalt des Tiegels wieder in ebenem Flusse. Man wiederholt den Zusatz neuer Portionen in gleicher Weise so lange, bis Alles gefüllt ist. Ein Ueberkochen ist bei einiger Vorsicht und aufmerksamer Arbeit nie zu fürchten; steigt jedoch die Masse bedenklich, so wird sie mit einem kalten Schüreisen umgerührt, worauf sie sofort fällt. Nach Zugeben der letzten Partien wird das Feuer zur höchsten Gluth gebracht, tüchtig aufgeschürt, neue Feuerung zugegeben und schnell die höchste Hitze zu erreichen gesucht. Dies kann in einer halben Stunde geschehen sein.

Glaubt man, daß die Reduction nun vollendet sei, so prüft man die schmelzende und flüssige Salzmasse im Tiegel, sowohl durch ihr Ansehen, da sie völlig weißglühend und ruhig fließen muß, als auch durch einen eisernen Draht, indem man denselben in die geschmolzene Masse taucht und eine Probe »zieht«. Es überzieht sich nämlich der Draht dabei mit Schlacke, welche mittelst einer Lupe untersucht wird, ob sich noch feine, vereinzelte Silberkügelchen darin befinden. Auch soll die Schlacke klar sein und weder rauh noch sandig erscheinen, was dafür sprechen würde, daß die Masse noch nicht flüssig genug ist, um diese Unreinigkeiten

sich absetzen zu lassen. Deutet die »Zugprobe« darauf hin, daß noch irgend welche Mängel vorhanden sind und namentlich das Silber nicht vollkommen sich abgelagert und zu einem Regulus sich vereint hat, so muß das Feuer verstärkt und aufs Neue einige Zeit gehörig geschmolzen werden, was so lange fortzusetzen ist, bis eine neue »Zugprobe« die erforderlichen Beweise für die vollkommene Reduction und das Zusammensein des Silbers gegeben hat. Dieser Erfolg bereitet zuweilen Schwierigkeiten, und immer dann, wenn es dem Schmelzofen an einem entsprechenden raschen Zuge oder der dazu erforderlichen (Schieber-) Einrichtung fehlt; denn außer durch genügendes Brennmaterial kann die benöthigte Hitze nur durch lebhaften Zug erreicht werden.

Ist schließlich dieser Proceß gelungen, so wird der Tiegel mit der Tiegelzange aus dem Ofen gehoben und auf einen Mauerstein, der zuvor erwärmt ist, gesetzt. Man kann das Silber daraus auf zwei Wegen erhalten: einmal durch Ausgießen, das andere Mal durch Erkaltenlassen.

Zum Ausgießen bedient man sich eines eisernen Gefäßes, eines Mörsers oder dergleichen, fettet denselben gut mit Unschlitt (Talg) ein und gießt das fließende Silbererz nebst Schlacke langsam hinein, wonach es, nach völliger Abkühlung, herausgeschlagen und von allen anhängenden Unreinigkeiten befreit wird.

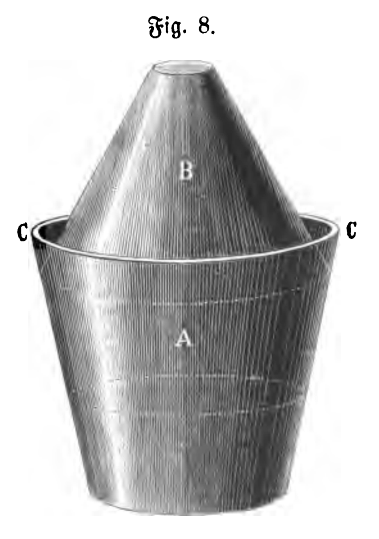
Läßt man den Tiegel dagegen langsam erkalten, so setzt sich der Silber-Regulus vollkommen darin ab; man zerschlägt den kalten Tiegel schließlich und erhält das Silber als ein abgerundetes compactes Stück, frei von Schlacke.

Jeder aufmerksame Arbeiter wird, bei genauer Befolgung des Vorstehenden, stets ein befriedigendes Resultat erhalten, jedoch ist daneben eine gewisse Uebung und ein daraus hervorgehender Kennerblick sehr vortheilhaft. So soll jeder Anfänger die Schlacke niemals verwerfen, ohne sie vorher auf Silbergehalt geprüft zu haben. Dies geschieht theils durch die Lupe und theils, sicherer, durch Auflösen einer kleinen Probe in Salzsäure, welche bekanntlich metallisches Silber nicht angreift. Findet sich die Schlacke noch mit

Silber durchdrungen, so ist bei erhöhter Gluth aufs Neue auszuschmelzen.

Wiedergewinnung und Schmelzen des Goldes. Alle Flüssigkeiten, welche Gold enthalten, gieße man zusammen und säure sie, falls sie alkalisch reagiren, mit etwas roher Salzsäure schwach an. Einen etwa entstehenden Niederschlag läßt man unberücksichtigt und versetzt alsdann die saure Flüssigkeit so lange mit einer starken Lösung von Eisenvitriol, als noch ein Niederschlag dadurch entsteht; ein Ueberschuß schadet hierbei nicht, wohl aber darf die Flüssigkeit nicht sehr sauer sein. Nach kurzer Zeit setzt sich ein schwarzer Niederschlag von gefälltem reducirten Gold zu Boden, welchen man sofort abfiltriren kann. Hat man lange Zeit, so kann man auch den Niederschlag sich absetzen lassen und hat nur den letzten Rest, nachdem alles Klare abgegossen ist, zu filtriren. Alles, was auf dem Filter bleibt, wird ausgewaschen durch mehrmaliges Uebergießen mit reinem Wasser, dann getrocknet. Ist dies erreicht, so verbrenne man das Filter an offener Flamme, sammle die Asche nebst Inhalt und vermische beides in einem Porzellanmörser mit der doppelten Gewichtsmenge reinen, kohlensauren, trockenen, also an der Luft zerfallenen Natriums, um dies Gemenge sofort in einen passend großen Schmelztiegel zu bringen.

Fig. 8.



Dieser Schmelztiegel muß den doppelten Rauminhalt besitzen wie die Salzmenge und wird mit einem zweiten

Tiegel, der in die obere Oeffnung hineinpaßt, bedeckt und beide mit gutem Lehm fest verschmiert. Man erhält so den umstehend abgebildeten kleinen Apparat (Fig. 8, S. 117), nämlich A Schmelztiegel nebst Goldrückstand, B Tiegel zum Verschlusse, C Inneres mit einer Lehmschichte dicht verstrichen.

So vorbereitet kommt das Ganze in das Feuer, zunächst auf einen kleinen Mauerstein, dann mit Holzkohlen umgeben, und sobald diese gehörig in Brand gerathen sind, überdeckt man das Ganze völlig mit Kohlen und giebt anhaltendes, starkes Weißgluthfeuer. Nach etwa zweistündigem Glühen ist der Proceß beendigt; man räumt das Feuer fort, läßt den Tiegel langsam erkalten und öffnet ihn, wornach sich der Goldregulus am Boden desselben vorfindet.

Dies ist die einfachste und sicherste Methode und gewährt den Vortheil, daß bei einem etwaigen Schäumen und Aufblähen der Schmelzmasse keine Spur Metall verloren gehen kann.

Auch für Ausschmelzungen von Silberrückständen ist diese kleine Vorrichtung wohl zu empfehlen.

Photographische Papierabfälle. Filter. Diese Abfälle äschert man ein und übergießt dann die rückständige Asche mit verdünnter Salpetersäure. Hierauf wird filtrirt und aus dem Filtrate das Silber durch Kupfer ausgeschieden. Auch kann man die Asche mit roher, salpetersäurefreier Salzsäure digeriren, den ausgewaschenen und getrockneten Rückstand mit seinem gleichen Gewichte Soda und etwa 10—15 Procent Salpeter schmelzen und den Regulus in Salpetersäure lösen, wobei ein goldhaltiger Rückstand bleiben kann. Dieser wird in Königswasser gelöst und aus der verdünnten Flüssigkeit durch Eisenvitriol-Lösung das Gold niedergeschlagen, welches nach dem Auswaschen und Trocknen mit Salpeter und Borax zusammengeschmolzen wird.

Zu dem oben erwähnten Verfahren, wobei das Silber durch Kupfer ausgeschieden wird, ist zu bemerken, daß in der Frankfurter Gold- und Silberscheide-Anstalt das in schwefelsaurer Lösung erhaltene Silber durch Eisen statt

durch Kupfer gefällt wird. Diesem Verfahren schienen entgegenzustehen die Verluste durch Wasserstoffentwickelung, das Mitausfällen von Kupfer — bei der dortigen Verarbeitung — und die Verunreinigung des Silbers durch Phosphor, Silicium u. s. w. im Eisen. Diese Uebelstände werden aber dadurch vermieden, daß man die schwefelsaure Silberlösung unter Zusatz von etwas Wasser auskrystallisiren läßt und die Krystalle von Silbersulfat durch Eisenabfälle reducirt, indem man die Krystalle mit Wasser verrührt und allmählich Eisen zugiebt, so daß jede Spur Silber ausgefällt wird, während Kupfer in Lösung bleibt. Die in dem Eisen enthaltenen Unreinigkeiten gehen beim Schmelzen des Silbers in die Schlacke, so daß dasselbe eher reiner wird, als früher bei Anwendung von Kupfer. Die Hauptvortheile dieser Methode sind: Ersparung an Säure, da die Mutterlauge von den Krystallen wieder in die Auflösekessel geht; Vermeidung des Ankaufes von Kupfer, welches sich als Vitriol schlechter verwerthet; Ersparung von Dampf, da sich die Lösung von selbst stark erhitzt.

Gummi- und Kautschukabfälle.

Verwerthung der Abfälle. Goodyear zermahlt, nach Grote in Muspratt's Chemie, die Abfälle des vulcanisirten Kautschuks in einem Holländer, mischt sie mit ebenfalls zerkleinertem reinen Kautschuk und läßt sie zwischen erwärmten Walzen durchgehen, bis eine vollständige Mischung erreicht ist, setzt dann eine dem darin enthaltenen reinen Kautschuk entsprechende Menge Schwefel zu und verfährt überhaupt wie bei der Darstellung des vulcanisirten Kautschuks.

Bacon zertheilt die Abfälle von vulcanisirtem oder gehärtetem Kautschuk oder Guttapercha und übergießt 100 kg

davon mit 10 kg Schwefelkohlenstoff und 250 g Weingeist und läßt das Ganze in verschlossenen Gefäßen zwei Stunden lang stehen, worauf die Masse so weit erweicht ist, daß sie zerrieben und zur Herstellung neuer Gegenstände verarbeitet werden kann; den Grad der Erweichung kann man durch die Menge der Schwefelkohlenstoff-Mischung und die Dauer der Einwirkung reguliren.

Parkes läßt (Grote in Muspratt's Chemie) 8—10 kg der zerkleinerten Abfälle in einer concentrirten Lösung von 20 kg Chlorcalcium kochen, bis die Guttapercha oder der Kautschuk weich geworden ist und zwei Stücke sich leicht durch Kneten vereinigen lassen. Die aus der Flüssigkeit genommenen Stücke werden zuerst in einer heißen alkalischen Lauge, dann in heißem Wasser gewaschen und können darauf nach Angabe des Patentträgers von Neuem verarbeitet werden.

Newton entschwefelt die Abfälle von Kautschuk, indem er sie je nach dem Grade der Vulcanisation 2—14 Tage lang in Camphin einweicht; war bei dem Vulcanisiren viel Schwefel, oder waren Bleiverbindungen angewendet, so widersteht er dem Camphin sehr; jedenfalls läßt man die Einwirkung so lange dauern, bis die Abfälle gut durchgeweicht sind, und erhitzt sie dann in einer Blase bei 65 bis 71°, indem man ab und zu etwas Camphin zusetzt, so daß sie immer von Flüssigkeit bedeckt sind; zweckmäßig werden hierbei 15—25 kg Aether und fünf Procent Weingeist zugesetzt und dann mit dem Erhitzen fortgefahren, bis die Abfälle den natürlichen Zustand wieder erhalten haben, wozu 1—2 Stunden erforderlich sind; darauf wird das Ganze bei gelinder Wärme eingetrocknet. Der Weingeistzusatz verhindert das Klebrigbleiben des Rückstandes und kann wegbleiben, wo dieses nicht stört; die Anwendung der Blase bezweckt die Wiedergewinnung des verdampfenden Lösungsmittels.

Später empfahl Dodge die Abfälle möglichst zu zerkleinern und in einem Cylinder, der von einem anderen umgeben ist und durch in den Zwischenraum zwischen beiden

eingeleiteten Dampf erhitzt werden kann, so lange einer Temperatur von 150° C. auszusetzen, bis sie plastisch geworden sind, sie dann mit frischer Masse zu vermischen, oder auf 5 kg Abfälle 100 g Palmöl, 170 g Schwefel und $1^1/_2$ kg Bleiweiß, Zinkweiß, Magnesia oder Thon zuzusetzen und gut durchzukneten.

Ein neues, verbessertes Verfahren der Nutzbarmachung des in dem Abfalle von Kautschukwaaren enthaltenen Kautschuks und Wiedergewinnung des in solchen Waaren vorhandenen Zinks, welches auch auf nicht vulcanisirten Kautschuk anwendbar ist, stammt von Burghardt in Manchester und ist demselben in England patentirt worden. Darnach werden die Abfälle in ein Gefäß aus Holz oder Blei geworfen und mit einer genügenden Menge Salzsäure von solcher Stärke bedeckt, als geeignet ist, das anhaftende Tuch und die Fasern vollständig zu zerstören, sodann mit dieser gekocht, bis der Kautschuk von jeder Faser befreit ist. Die Lösung enthält Zink- und Calciumchlorid, gelegentlich auch Bleichlorid, und wird, wie später beschrieben, behandelt. Der vulcanisirte Kautschuk wird nun in ein Wasser enthaltendes Gefäß gebracht und mit diesem gekocht, bis alle anhaftende Säure und Zink-, Calcium- oder sonstiges Chlorid entfernt ist. Diese erhaltene Lösung wird der vorhin beschriebenen beigefügt. Der so gereinigte Kautschuk wird nun getrocknet, in ein doppelwandiges Gefäß aus Holz, Kupfer, Eisen oder Blei gebracht, hinreichend Spiritus, Kohlennaphtha, Holznaphtha, Petroleum, Terpentin, Schwefelkohlenstoff, Benzol oder ein anderes Lösungsmittel für Kautschuk zugefügt, das Gefäß dicht geschlossen und das Ganze mittelst Dampf, Gas oder heißer Luft auf eine Temperatur von etwa 115° C. gebracht, bis der Kautschuk gelöst oder in eine dicke, teigige Masse übergeführt ist. Wenn dies erreicht ist, wird nach der Chemikerzeitung das Naphtha bei einer Temperatur nicht über 100° C. abdestillirt. Die oben erwähnte Lösung wird in einem Gefäße mit einer genügenden Menge Natriumbicarbonats (doppeltkohlensauren Natriums), Sodakrystallen, wasserfreien Natriumcarbonats,

Ammoniumcarbonats, Kaliumcarbonats, der Carbonate der alkalischen Erden, ferner kaustischen Natrons, kaustischen Kalks oder seiner Lösung, oder kaustischen Kali behandelt, um das Zink, Calcium oder Blei aus ihren Lösungen niederzuschlagen. Der Niederschlag wird in bewegtem Wasser zerrieben, wodurch das Calciumcarbonat, da es specifisch leichter ist als Zinkcarbonat, weggeführt wird. Das Zinkcarbonat wird entweder getrocknet und als solches verkauft, oder in Salzsäure, Schwefelsäure u. s. w. gelöst und als Chlorzink, Zinksulfat u. s. w. verkauft. Die Lösung kann auch einfach auf einen passenden Grad concentrirt und als Beize für Baumwolle verwendet werden.

Ludwig Heyer, Gummistofffabrikant in Berlin, wendet zur Wiedergewinnung von altem vulcanisirtem Kautschuk folgendes Verfahren an: Alte, ausrangirte Pufferringe von Eisenbahnwagen werden bei Gegenwart von Wasserdampf erhitzt. Der Schwefel destillirt ab, der Kautschuk schmilzt und fließt in heißes Wasser, wo er sich auf dem Boden des Gefäßes ansammelt. Der Wasserdampf vermeidet das An- und Verbrennen des Materials. Der geschmolzene Kautschuk hat wesentlich andere Eigenschaften als zuvor angenommen. Er ist eine ziemlich dünnflüssige, dunkle Masse geworden, die auch bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibt, an der Luft bald trocknet und ihre Eigenschaft, wasserdicht zu sein, beibehalten hat. Dagegen hat sie die Elasticität, für dicke Stücke wenigstens, eingebüßt. Heyer*) wendet diesen flüssigen Kautschuk hauptsächlich zur Herstellung wasserdichter Plane für Fuhrwerk, Eisenbahnwagen, Schiffe u. s. w. an. Auch als wasserdichter Lack für Eisenwaaren dürfte dieser Kautschuk zu empfehlen sein.

Dankwerth und Köhler in Petersburg haben sich ein Verfahren für die Behandlung von altem oder zersetztem Kautschuk, um daraus Oele, Firniß und Materialien zur Vermischung mit Kautschuk und anderen Substanzen herzu-

*) Chemikerzeitung. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1880.

stellen, patentiren lassen. Alter oder zersetzter Kautschuk wird in einer Retorte unter Anwendung von Feuer und überhitztem Dampf der trockenen Destillation unterworfen. Hierdurch gehen flüchtige Bestandtheile des Kautschuks über, welche, condensirt, Oele und eine Substanz bilden, die, wenn vulcanisirt, in hohem Grade die Eigenschaften des natürlichen Kautschuks besitzt. Die leichteren, bei 60—105° C. übergehenden Oele werden von den schwereren getrennt; die ersteren dienen direct zur Herstellung von Firniß, die letzteren werden mit Hanfsamen-, Lein- oder anderen vegetabilischen Oelen gemischt und dann auf gewöhnlichem Wege, durch Kochen oder chemische Einwirkung, in Firniß übergeführt. Die der Vulcanisation noch zu unterwerfende Masse wird durch Walzen innig vermischt und derselben sodann 7—20 Procent Schwefel zugesetzt.

Einen sehr haltbaren Lack aus alten Gummiabfällen kann man für verschiedene Zwecke darstellen,*) wenn man 2 kg alten Gummi, 4 kg Colophonium, 4 kg Leinölfirniß und 0·5 kg Schwefel in einem eisernen Kessel so lange erhitzt, bis alles ganz gleichmäßig gelöst ist; nachdem dies geschehen, setzt man noch warm hinzu 4 kg amerikanisches rectificirtes Terpentinöl und verdünnt mit annähernd 10—12 kg Leinölfirniß. Mit Erdfarben kann man den Lack beliebig färben oder man läßt ihn so, wie er erscheint. Ungefärbt besitzt der Lack eine honiggelbe Farbe, wie ein dunkler Copallack. Speciell wird der Lack empfohlen zum Anstreichen der Bleidecken in den Chlorkalkkammern und ist die Widerstandsfähigkeit desselben gegen freies Chlor jahrelang erprobt worden. Der Glanz des Lackes ist ein ganz vorzüglicher; auch trocknet der Lack bei Anwendung von gutem Firniß in einigen Tagen.

Künstlicher Kautschuk wird in folgender Weise hergestellt:

*) Campe, Oel- und Fettindustrie, 1890. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1890.

In einen eisernen Kessel giebt man etwa 10 Pfund Schwefel oder Schwefelblumen und 20 Pfund Repsöl, erhitzt die Masse unter stetem Umrühren so lange, bis der Schwefel geschmolzen ist, und ein Zeitpunkt eintritt, bei dem sich die Masse aufbläht; in diesem Zeitpunkte muß man schnell die Masse ausgießen, etwa in eine Form, die mit irgend einem Mehle eingestäubt ist, oder auf mit Wasser benetzte Steinplatten, worauf sie gleich erstarrt und dem Kautschuk ähnliche Eigenschaften hat, auch in Leinöl wieder löslich ist. Es kann auch die Masse mit Leinöl hergestellt werden, wobei man aber weniger Schwefel nehmen muß. Der Kessel darf nur zur Hälfte angefüllt werden, da die Masse sonst übersteigen würde.

Harzöl - Fabrikationsrückstände.

Gewinnung von essigsaurem Kalk aus dem essigsauren Wasser von der Harzdestillation.*) Man neutralisirt das essigsaure Wasser in großen Holzbottichen, wobei sich essigsaurer Kalk bildet und eine unlösliche, braune Verbindung des Kalkes mit harzigen Stoffen sich oben ausscheidet und abgeschöpft wird. Die durch Filtration geklärte Flüssigkeit dampft man auf 5° B. ein und fügt dann so viel concentrirte Glaubersalzlösung hinzu, als noch ein Niederschlag von schwefelsaurem Kalk entsteht; es verwandelt sich jedoch dabei nicht aller essigsaurer Kalk in schwefelsauren, weshalb man den unzersetzt gebliebenen Rest mittelst kohlensauren Natriums, als kohlensauren Kalk niederschlägt. Die von dem Niederschlage durch Filtriren befreite Flüssigkeit, die nur essigsaures Natrium und ein wenig schwefelsauren Kalk in Lösung enthält, wird in flachen, guß-

---

*) Die Harze und ihre Producte. Von Dr. Georg Thenius. Wien, A. Hartleben's Verlag. 1895.

eisernen Kesseln bis zum Krystallisationspunkte verdampft, wobei die sich immer noch abscheidenden harzigen Producte abgeschöpft werden. Der Krystallisationspunkt ist bei 15° B. erreicht, worauf man die Flüssigkeit in die Krystallisations-Bottiche abläßt, in denen sich nach vier Tagen das essigsaure Natrium in großen Krystallen ausscheidet, worauf man noch ein- bis zweimal umkrystallisirt.

Das erhaltene essigsaure Natrium wird hierauf geschmolzen, wozu man sich eines flachen, gußeisernen Kessels bedient; man schmilzt das Salz zuerst in seinem Krystallwasser, nach dessen Verdampfung das Salz wieder fest wird und zum zweiten Male bei höherer Temperatur geschmolzen werden muß. Die Salzmasse bläht sich dabei auf, entwickelt ölige Dämpfe und fließt zuletzt ruhig. Hierauf entfernt man die Masse aus dem Kessel, löst sie noch heiß in Flußwasser auf und filtrirt die Lösung. Das Filtrat überläßt man der Krystallisation, zersetzt das essigsaure Natrium mittelst englischer Schwefelsäure in einer eisernen Blase mit Blei-Einlage und kupfernem oder bleiernem Helm und destillirt die Essigsäure ab. Die gewonnene Essigsäure wird nochmals auf Glasretorten mit etwas Braunstein rectificirt und muß wasserhell sein, ohne irgend fremdartigen Geruch.

Gewinnung von essigsaurem Eisen aus dem essigsauren Wasser der Colophonium-Destillation. Man bringt das essigsaure Wasser von der Colophonium-Destillation auf Fässer, die mit möglichst schwachen Eisentheilen, Abschnitten von Schwarzblech, Dreh- und Bohrspänen gefüllt sind. In circa 8—14 Tagen ist die Sättigung des Wassers bewirkt, was man noch dadurch beschleunigt, daß man die Flüssigkeit öfter abzieht, so daß das auf den Fässern befindliche Eisen mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, wodurch die Oxydation beschleunigt wird, und daß man ferner das auf den Fässern befindliche essigsaure Wasser auf 20—25° R. erhält, indem man öfter heiße Dämpfe eintreten läßt. Die Sättigung wird aber auf den Fässern nicht immer erreicht, weshalb man die von denselben abgelassene Lösung nochmals in

gußeisernen Kesseln, die ebenfalls mit Eisentheilen angefüllt sind, bis zum Kochen erhitzt, die nach oben sich abscheidenden harzigen Theile abschöpft und so lange fortfährt, bis das essigsaure Wasser vollständig gesättigt ist. Man dampft dasselbe auf 10—15° B. ein und läßt es vor dem Gebrauche vollkommen ablagern; es bildet eine dunkle, schwarzgrüne Flüssigkeit. Das essigsaure Eisen findet in der Baumwollenmanufactur ausgedehnte Verwendung.

Verwendung von Harzöl und der Destillationsrückstände zur Ruß-Fabrikation. Das Harzöl giebt, in besonderen Rußöfen verbrannt, einen sehr feinen Oelruß, welcher von Lithographen und Druckerschwärze-Fabrikanten sehr gesucht wird.

Um Oelruß aus Harzöl darzustellen, läßt man in einem Rußofen das Harzöl aus einem besonderen Behälter durch ein kleines Rohr auf eine glühende Platte fallen, wobei sich das Harzöl zersetzt und der Ruß in die anstoßenden Kammern zieht und sich dort sortirt. Sobald eine bestimmte Quantität Harzöl verbrannt und der Ofen einige Zeit stehen gelassen und vollkommen ausgekühlt ist, öffnet man die einzelnen Rußkammern und entfernt den fertigen Ruß. In der letzten Kammer befindet sich immer der feinste Ruß für Lithographen, während in den ersten Kammern ein minder feiner für Schwärzefabriken sich sammelt. Der Ruß wird durch Siebe sortirt.

Die harzreichen Destillationsrückstände müssen in einem besonderen Rußofen verbrannt werden und liefern geringere Sorten Ruß, der an Qualität dem gewöhnlichen Flammruß gleichkommt. Aus den verbrannten Rückständen kann das kohlensaure Natrium durch Auslaugen, Filtriren und Eindampfen wieder gewonnen werden.

Holzabfälle.

Die Verwerthung der Holzabfälle bietet zwei beachtenswerthe Momente: einmal in rein technischer Beziehung durch die Darstellung von mehr oder minder werthvollen Producten aus geringen und unscheinbaren Abfällen, dann in nationalökonomischer Richtung, da nichts verloren gehen soll und, in den Kreislauf der Productionsbewegung eingeführt, in neuen Formen weiter wirken muß.

Vielleicht war auch die Noth in gewissem Sinne die Förderin des Bestrebens, die Holzabfälle zu verwerthen, wie dies ja auch beispielsweise bei den Schlacken der Hochöfen der Fall war, welche durch ihre immense Anhäufung die Arbeits- und Raumbezirke der Werke in einer Weise einschränkten, daß die Beseitigung dieser Abfälle sich zu einer Lebens- und Existenzfrage für die Hochöfen zuspitzte.

Der technischen Verwerthung der Holzabfälle steht zwar an sich nichts im Wege; hinderlich erscheint lediglich der Umstand, daß das Vorkommen der Holzabfälle ein locales ist, wodurch selbstverständlich diese Abfallverwerthung an die Scholle sozusagen gebunden ist. Verführung der Abfälle auf weitere Entfernungen gestaltet die Verwandlung der Abfälle in neue Producte meist ganz unrentabel.

Die technische Verwerthung der Holzabfälle ist in jenen Bezirken, in welchen dieselben in großer Menge und — was sehr zu betonen ist — auch regelmäßig anfallen, eine sehr lohnende, namentlich dann, wenn durch Ausbildung von Specialitäten Producte erzeugt werden, welche den natürlichen guten Eigenschaften des Holzes noch andere werthvolle künstlich beizubringen vermögen. Ich stehe immer auf Grund einer langjährigen Erfahrung auf dem Standpunkte, daß werthvolle Imitationen und vollendete Surrogate lediglich nur unter Verwendung der minderwerthigen Abfälle des ursprünglichen Productes erhalten werden können. Lederimitationen und Ledersurrogate lassen sich nur praktisch

unter passender Verwendung von Lederabfällen, Holzimitationen und Holzsurrogate nur unter Verwendung von Holzabfällen erzeugen. Diesen Grundsatz sollte die Imitationstechnik und die Surrogatindustrie stets beibehalten; es würden diesen Arbeitsgebieten dann viele Enttäuschungen erspart bleiben und wir würden weniger Patentbeschreibungen lesen, denen man sofort ansieht, daß sie praktisch erfolglos sind.

Die Holzabfälle lassen eine große Reihe von Verwendungen zu; es wäre aber sehr unrichtig, alle diese Verwerthungen als gleich gut zu bezeichnen. Sie sind es weder in der Ausführung noch in Bezug auf lohnenden Erfolg.

Was die Einrichtungen zum Betriebe der Verwerthung von Holzabfällen betrifft, so erscheint es sehr schwierig, hierüber Genaueres und namentlich Specielles anzugeben, da eben die Arbeitsweisen und die Verwendungsbestimmungen gar zu verschiedene sind. Im Allgemeinen wird es ja zutreffen, wenn man als erforderliche Einrichtungen, ähnlich wie bei der Fabrikation plastischer Massen, Misch- und Knetmaschinen, Formen und Pressen bezeichnet.

Will man der Fabrikation von Producten aus Holzabfällen ernstlich näher treten, so hat man sich vorerst zu bemühen, in einigen Punkten klar zu sehen. Die erste Frage ist immer, wie einleitend schon bemerkt wurde, die: Besteht die Sicherheit eines ausreichenden und verläßig dauernden Bezuges von geeigneten Holzabfällen? Ist diese Frage befriedigend erledigt, ist also ausreichend und dauernd das Fabrikationsmaterial gesichert, so tritt als zweite Frage entgegen: Bietet mein gegenwärtiger oder mein Hauptbetrieb nicht einige Einrichtungen oder enthält er nicht gewisse Vorbedingungen für die Fabrikation gewisser Producte aus Holzabfällen? Diese Frage erscheint sehr wesentlich; sie spielt schon in die Rentabilitätsberechnung hinüber. Die letzte Frage, welche zu beantworten ist, liegt darin: Kommt der Artikel, welchen ich erzeugen will, einem wirklichen Bedürfnisse entgegen und erscheinen Zeit sowie Umstände derart gelagert, daß ein flotter Abzug des Fabrikates nach menschlichem Ermessen, als Summe von Erwägungen,

Vergleichungen, eigenen und fremden Erfahrungen, voraus-zusehen ist?

Diese Fragen müssen vorerst gestellt, erwogen und beantwortet werden. Je gründlicher und objectiver sie geprüft und je präciser ihre Beantwortungen festgestellt werden, umso solider ist die Unterlage für die Fabrikation beschaffen und umso aussichtsreicher gestaltet sich das zukünftige Schicksal der beabsichtigten Arbeitsführung.

Zur Beantwortung der ersten beiden Fragen können specielle Anweisungen nicht gegeben werden, weil dies Fragen persönlicher oder localer Natur sind. Wohl aber können zur Erledigung der letzten Frage Winke gegeben werden, welche ein rascheres und praktisches Orientiren und Sich-zurechtfinden ermöglichen.

Der vorwiegend in Betracht zu ziehende Holzabfall, sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Häufigkeit des Vorkommens, wird von den sogenannten Sägespänen gebildet. Die Verwendung derselben erscheint heute sehr ausgebildet. Die nächstliegende und wohl auch einfachste Benützung derselben als Feuerungsmaterial, die schon frühe in Aussicht genommen wurde, scheiterte anfänglich an dem Vorhandensein von geeigneten Einrichtungen, heute aber sind diese Schwierigkeiten durch rationelle Ofeneinrichtungen und Rostconstructionen vollständig behoben und wir besitzen vorzügliche Heiz- und Ofensysteme, welche die anstandslose Verfeuerung von pulver- und staubförmigen Materialien gestatten.

Ein anderes Bestreben, welches erst das eigentliche Fabrikationsgebiet berührt, war der Herstellung künstlichen Holzes aus Sägespänen zugewendet. Als Bindemittel für die Sägespäne benützt man Leimlösung und Wasserglas, ferner Colophonium, Thierblut, Leim mit doppelchromsaurem Kali. Am sichersten ist die Bindung der Sägespäne mittelst Leim, dem man, um die Verbindung wasserdicht zu machen, doppelchromsaures Kali, wobei sich unter Belichtung in Wasser unlöslicher Chromleim bildet, zusetzt. Die Leimlösung wird aus 5 Theilen guten, hellen

Leims und 1 Theil Hausenblase, durch Einweichen, langsames Erwärmen mit Wasser und sorgfältiges Filtriren bereitet. Die Menge des Wassers ist nach der Beschaffenheit des Leims verschieden, sie darf aber nicht zu klein sein, sondern so, daß die Flüssigkeit nach dem Erkalten keine Gallerte bildet, sondern eben nur zu gerinnen anfängt. Zum Einformen der mit Leim angemachten Holzmasse kann man außer metallenen Formen auch solche aus Gyps oder Schwefel nach gehöriger Einölung derselben verwenden, ja sogar solche aus Holz, wenn sie zuvor mit einer weingeistigen Auflösung von Schellack gut lackirt worden sind. Man kann zuerst die Massen einige Linien dick auftragen, durch Eindrücken mit den Fingern gut einformen, dann das Uebrige mit einer aus gröberen Spänen bereiteten Masse auffüllen, die Oberfläche mit einer größeren Platte bedecken und beschweren. Vor dem Herausnehmen, welches leicht gelingt, sobald die Masse etwas getrocknet ist, und sich dadurch zusammengesetzt hat, schneidet man mit einem breiten, dünnen Messer das Ueberflüssige ab und ebnet so die untere Fläche des Reliefs. Solche Stücke können dann lackirt, vergoldet, überhaupt wie aus Holz geschnittene Verzierungen behandelt werden.

Sehr beachtenswerth ist die Holzpaste, deren Darstellung Kletzinsky angegeben hat.

Sägemehl, am besten von weichen Holzgattungen, 160 Gewichtstheile, werden in einer Auflösung von 100 Gewichtstheilen schwefelsaurer Thonerde in der erforderlichen Menge Wasser tüchtig gekocht und dann erkalten gelassen. 50 Theile Leim werden in 100 Theilen Wasser bei Siedehitze gelöst und die Leimlösung mit dem Holzmehlbrei innig gemischt, durchknetet, in Preßmatten gerollt und unter Anwendung eines möglichst starken Druckes gepreßt. Die anfänglich sehr gebrechlichen Preßlinge erlangen bei allmählichem Austrocknen an der Luft einen überraschenden Grad von Festigkeit; sobald sie hinreichend verfestigt sind, werden sie öfter mit einer verdünnten Lösung von Potasche und Wasser befeuchtet und nach drei- bis fünfmaligem Befeuchten

mit fünfprocentiger Potaschelösung definitiv getrocknet; in dieser Weise sind die einzelnen Holztheile durch eine Art alaungaren Leimstoffes zusammengekittet, der in Wasser nicht mehr löslich ist und hornartig erhärtet. Es ist selbstverständlich, daß man der Thonerdebeize beliebige Farbstoffe oder auch rohe Farbholzmehle zusetzen kann, um farbige Holzpaste zu erzeugen sowie auch durch grobe Mengung verschiedenartig gefärbter Holzmehle bunte Mosaikplatten für Parketten erzeugt werden können.

Selbstverständlich ist die Eigenschaft der Sägespäne, die Wärme nur schlecht zu leiten, in Betracht zu ziehen. Man hat sie deshalb als Zwischenfütterung der Eisschränke empfohlen, und auch jetzt noch finden sie in dieser Richtung Verwendung. Es ist aber nicht zweifelhaft, daß dieselben bei dieser Verwendung Manches zu wünschen übrig lassen, abgesehen davon, daß ihr regelmäßiger Bezug von localen Verhältnissen abhängig erscheint und sie noch lange nicht die schlechtesten Wärmleiter sind. (Vergl. Infusorienerde.)

Sägespäne werden zum Brennen schwarzer Thonpfeifen verwendet. Dabei kommt eine Lage Sägespäne und eine Lage Pfeifen in eine große Muffel, 300—500 Stücke, je nach Größe; dann wird die Muffel verkittet und in den Ofen gebracht, dieser bis auf die Heizthüre vermauert und, indem innerhalb 10—12 Stunden die Sägespäne unter der Glühhitze verkohlen, färben sie die Pfeifen zugleich schwarz. Diese Pfeifen werden dann zu 20—50 Stück auf eine runde, mit ebensoviel Zapfen versehene Scheibe gesteckt, über Strohrauch gehalten, intensiv schwarz gefärbt und mittelst einer steifen Bürste und Wachs geglänzt.

Unter den weiteren rationellen Verwendungen der Holzabfälle, nnd zwar im Speciellen jener der Sägespäne, sei der zur Darstellung von Oxalsäure oder Kleesäure gedacht. Es handelt sich hier aber um eine fabriksmäßige Erzeugung und neben gewissen chemisch-technischen Kenntnissen sind auch entsprechende Einrichtungen erforderlich, so daß es rathsam erscheint, diese Verwendung der Sägespäne nur da einzuführen, wo schon geeignete Betriebe

9*

vorhanden sind, in deren Reihe sich auch diese Fabrikation einfügt. An Absatz für Oxalsäure und ihrer Salze ist bei den vielfachen Verwendungen, welche dieselben finden, nicht zu zweifeln.

Man beginnt die Arbeit mit der Darstellung der Laugen, indem man Potasche und Soda in solchen Mengen mengt, daß nach dem Ätzendmachen der Laugen das Verhältniß zwischen Kalihydrat und Natronhydrat wie 40:60 steht. Das Gemisch der beiden Salze wird in der etwa achtfachen Wassermenge gelöst und durch Kochen mit gelöschtem Kalk in einer eisernen Pfanne ätzend gemacht. Nach dem Absetzen des sich hierbei bildenden kohlensauren Kalkes läßt man die Lauge in eine andere Eisenpfanne fließen, in welcher sie bis zum specifischen Gewichte 1·3—1·4 eingedampft wird. Die Sägespäne, welche in Arbeit genommen werden sollen, müssen durch Sieben von größeren Holzstücken befreit sein und mengt man dieselben mit soviel von der Aetzlauge, daß auf einen Gewichtstheil Sägespäne zwei Gewichtstheile Alkali verwendet werden. Da es von Wesenheit ist, daß die ganze Holzmasse gleichförmig von der Lauge durchtränkt werde, wählt man die Concentration der Lauge so, daß nach gehöriger Mengung der Späne mit der Flüssigkeit letztere vollständig aufgesaugt werde, und bringt die Masse sogleich in die Gefäße, in welchen das Erhitzen vorgenommen werden soll.

Nachdem die Ausbeute an Oxalsäure am reichlichsten ausfällt, wenn man die Masse in dünnen Schichten ausbreitet, so wird es zweckmäßig sein, zur Erhitzung derselben sehr flache Schalen mit etwa 2 m Durchmesser und 5 cm hohem Rande anzuwenden, in denselben die Masse 1 $^1/_2$—2 cm hoch auszubreiten und selbe durch ein mechanisches Rührwerk beständig umzuwenden, so daß bei jedesmaligem Umgange des Rührwerkes die Masse von der Schale abgehoben wird und wieder auf dieselbe zurückfällt.

Da es von der größten Wichtigkeit ist, die Temperatur der ganzen Masse bis auf 240° C. zu bringen, aber nicht über dieses Maß hinausgehen zu lassen, erscheint es ange-

zeigt, die Pfannen nicht durch freies Feuer, sondern nur durch die heißen, von einer Feuerung abziehenden Gase zu erwärmen. Man kann dies dadurch erreichen, daß man eine Feuerung anlegt, welche durch Canäle mit einem niederen Raum, dessen Decke durch die Pfannen gebildet wird, in Verbindung steht; in jedem Canale muß ein sorgfältig gearbeiteter Registerschieber angebracht sein, welcher es ermöglicht, den Zutritt der Feuergase zu reguliren oder ganz abzusperren. Bei Anwendung einer solchen zweckmäßig construirten Vorrichtung ist es mit gar keinen Schwierigkeiten verbunden, die Temperatur der Masse innerhalb der festgesetzten Grenze zu erhalten. Die mit Lauge durchtränkten Späne werden mittelst flacher Schaufeln auf die Pfannen gebracht, ausgebreitet, das Rührwerk in Gang gesetzt und gleichzeitig die Pfanne durch Öffnen des Registerschiebers erwärmt. Anfangs verdampft nur Wasser und färbt sich die Masse immer dunkler, bis sie tiefbraun geworden ist, gleichzeitig beginnt die Entwickelung eines eigenthümlichen Geruches; bei Erreichung der Temperatur von etwa 180° C. fängt die Masse an wieder heller zu werden und nimmt eine grünlichgelbe Farbe an; man steigert nun die Temperatur nur sehr allmählich bis zu 240° C. und erhält die Masse so lange bei derselben, bis man an einer ausgehobenen Probe keine Holztheilchen mehr erkennen kann, worauf man den Registerschieber schließt, die Schmelze mit flachen Schaufeln aushebt und erkalten läßt oder — was zweckmäßiger ist — sogleich in heißem Zustande verarbeitet.

Im letzteren Falle wirft man die Schmelze in einen Kessel, in welchem sich erwärmtes Wasser befindet; die heiße Masse löst sich rasch und erwärmt die Flüssigkeit bis nahe zum Sieden; man erwärmt dann noch so lange, bis die Lösung die Concentration von 38° B. erreicht hat und läßt sie in flache Krystallisirgefäße ablaufen, in welchen sich bei rascher Abkühlung der größte Theil des oxalsauren Natrons abscheidet, indeß nur sehr wenig dieses schwerlöslichen Salzes neben kohlensaurem Kali, Kali- und Natronhydrat und Humuskörpern in der Flüssigkeit gelöst bleiben.

Feuer erwärmt wird, oder zweckmäßiger durch Dampfheizung soweit concentrirt, daß sie im Sommer 15, im Winter 10° B. zeigt, und bis auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt, wobei sich der in ihr gelöste Gyps in Krystallen abscheidet. Die von dem Gyps getrennte Flüssigkeit wird dann weiter bis auf 30° B. eingedampft und in bleiernen flachen Gefäßen zur Krystallisation angestellt.

Die Mutterlauge, welche von den Krystallen getrennt wurde, enthält neben Oxalsäure auch die überschüssige Schwefelsäure; man bestimmt ihren Schwefelsäuregehalt und fügt sie bei einer nächsten Zerlegung von oxalsaurem Natron wieder zu, vermindert aber dann auch die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure in entsprechender Weise.

Die Oxalsäurekrystalle werden mit kaltem Wasser abgespült, um die anhängende Mutterlauge zu beseitigen und dann durch Auflösen in kochendem Wasser und rasches Erkaltenlassen der Lösung — damit sie nur kleine Krystalle bilde — gereinigt und ist das so erhaltene Präparat für die technischen Zwecke rein genug, indem es neben sehr geringen Mengen von Schwefelsäure nur noch eine ebenfalls sehr kleine Menge von oxalsaurem Natron oder Kali enthält.

In gewissem Sinne ist ebenfalls ein aus Abfällen hervorgehendes Product das künstliche Vanillin. Im Jahre 1861 fand Dr. Th. Hartig in den Cambialsäften der Nadelhölzer einen krystallinisch darstellbaren Körper, den er mit dem Namen Laricin belegte, später aber, nachdem er das Vorkommen desselben in der Mehrzahl der Nadelholzbäume aufgefunden hatte, »Coniferin« nannte. Die Darstellung desselben geschieht in folgender Weise: Fichten, Tannen, Lärchen, Kiefern, Wermuthskiefern, von Mitte Mai bis Mitte Juli gefällt, werden nach und nach ihrer Rinde und Bastschichten entkleidet, die jungen, von Säften strotzenden Holzfasern mit Glasscherben von den schon fest gewordenen Holzlagen abgeschabt und in untergestellten Gefäßen gesammelt. Das Abgeschabte wird darauf durch feine Preßtücher vom Saftgehalte getrennt und letzterer sofort aufgekocht. Das dadurch gerinnende Eiweiß mit den von ihm

eingehüllten, festen Körpern des Preßsaftes (Zellkerne, Stärkemehl) bleibt auf einem Filter von Fließpapier zurück, während man ein klares Filtrat erhält, das, auf ungefähr ein Fünftel des ursprünglichen Volumens vorsichtig abgedampft, den Cambialzucker sowohl wie das Coniferin in krystallinischer Form ausscheidet. Durch Behandlung mit kaltem Wasser läßt sich das darin schwer lösliche Coniferin vom Zucker scheiden und krystallisirt dann in weißen, nadelförmigen, meist drusig gruppirten Krystallen, die auf concentrirte Schwefelsäure mit dunkelvioletter Farbe reagiren.

In ähnlicher Weise giebt Dr. Haarmann in Holzminden in einer Mittheilung an Post (dessen Ztschr. f. d. chem. Großgew.) die Darstellungsweise des künstlichen Vanillin an. Das Rohproduct zur Gewinnung des Vanillin, sagt Dr. Haarmann, ist das Coniferin, ein in dem Cambialsafte der Coniferen enthaltenes Glucosid. Dasselbe wird an Orten, an denen in der Saftzeit Holz geschlagen wird (Thüringen, bad. Schwarzwald, württemb. Schwarzwald), gewonnen. Man entrindet die Coniferen (Roth- und Weiß-Tannen), schabt mit Glasscherben oder Messern den unter der Rinde befindlichen Saft mit einem Theile des Bastes ab und sammelt ihn in Gefäßen. Der Saft wird, da er leicht in Gährung geräth und sich dann vollständig zersetzt, von dem Baste möglichst bald abfiltrirt und aufgekocht, darauf von dem geronnenen Eiweiß getrennt, auf ein Fünftel Volumen eingedampft und zur Krystallisation hingesetzt. Nach kurzer Zeit preßt man die dann entstandenen Krystalle von der Mutterlauge ab. 100 Liter des sehr schwer zu gewinnenden Saftes geben $^1/_2$—1 kg Coniferin. Das Coniferin wird bei der Weiterverarbeitung mit oxydirenden Substanzen behandelt (Schwefelsäure und Kaliumbichromat) und das Vanillin entweder mit Wasserdämpfen destillirt oder der Lösung mit Aether entzogen. Zur Trennung von mit entstandener Vanillinsäure unterzieht man das Product noch einer Reinigung mit Natriumbisulfitlösung und krystallisirt dann um. Nach dieser Operation stellt das Vanillin ein beinahe weißes, krystallinisches Pulver vom Schmelzpunkte

80—81° C. dar. 20 g davon entsprechen 1 kg bester Vanille, da die letztere durchschnittlich 2 Procent dieses Stoffes enthält.

Die Fabrikation von Holzessig aus Sägespänen kann in allen Fällen dort angewendet werden, wo die Erzeugung aus Alkohol nicht lohnend ist. 100 kg Sägespäne geben 45—54 l einer Flüssigkeit, welche 4 Procent Essigsäure enthält und außerdem bilden sich 6—8 l Theer.

Technisch interessant ist die Verwendung der Sägespäne als Mörtelzusatz, um die Haarrißbildung im Putz zu verhindern. Die Sägespäne werden stark getrocknet, dann in einem gewöhnlichen Fruchtsiebe gesiebt, um alle gröberen Späne zu entfernen, so daß nur die kleinen, wolligen Flöckchen zur Verwendung kommen. Den Mörtel mischt man mit 1 Theil Cement, 2 Theilen Kalk, 2 Theilen Sägespänen und 3 Theilen scharfen Sand. Die Sägespäne werden zuerst mit dem Cement und Sand trocken durcheinander gemengt und dann der Kalk zugesetzt.

Die trockene Destillation der Sägespäne beginnt bei einer Temperatur von 100—130° C. und zwar destillirt im Anfange nur Wasser über, dessen Menge selbstverständlich sehr abhängig ist von dem mehr oder weniger feuchten Zustande der Sägespäne. Je nachdem solche im Freien oder in geschlossenen Räumen aufbewahrt werden, werden dieselben einen höheren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalt haben, welcher auf die bei der Destillation entweichende Wassermenge sowohl als auch, weil damit in engem Zusammenhange stehend, auf den Verbrauch an Heizmaterial von wesentlichem Einflusse ist. Es ist daher zu empfehlen, da, wo es thunlich ist, die Sägespäne einer vorherigen Trocknung zu unterwerfen und dann erst, wenn sie gut abgetrocknet sind, in die Destillirapparate zu bringen. Die Temperatur steigt von 145 bis auf 500° C. und die Destillationsproducte sind: Wasser, Holzessig, Holzgeist und Theer, sowie verschiedene gasförmige Producte, während Holzkohle zurückbleibt. Die essigsauren Producte bilden dann die Hauptmenge, wenn die Temperatur schnell gesteigert wird; sie müssen

auch rasch entfernt werden, wenn sie nicht einer weiteren Zersetzung unterliegen sollen.

Eine anderweitige Verwendung können die Holzabfälle zur Herstellung von Packfässern finden. Die Schwarten der Stämme, welche nach Gewinnung des Schnittmaterials abfallen, werden auf einer gewöhnlichen Kreissäge der Länge nach abgeschnitten, und zwar die einzelnen Stücke so lang, als die Länge der Faßdaube beträgt. Diese einzelnen Stücke werden nun auf einer Kreissäge mit 2—3 Sägeblättern, welche im Betriebe rasch und bequem zu verstellen sind und bei welcher der Vorschub des Holzes gegen die Sägen durch stark geriffelte und elastisch gelagerte Walzen erfolgt, in entsprechende Breiten geschnitten. Diese Stücke kommen abermals zu einer Kreissäge, und zwar mit verticaler Spindel und automatischem Walzenvorschub, auf welcher das Holz in die nöthigen Stücke geschnitten wird. Das Kreissägeblatt hat einen Durchmesser von 600 mm; in der Mitte der Spindel oberhalb des Tisches befindet sich ein Führungslineal, zu dessen Seiten, links und rechts an jeder Seite, vor dem Angriffe der Sägezähne, also diagonal gegenüberstehend, sich je eine stark geriffelte und elastisch gelagerte Zuführungswalze befindet, und können durch diese Anordnung gleichzeitig zwei Stücke verschiedener Dicke geschnitten werden. Diese Stücke gelangen zur Abstutz- und Krösmaschine, um genau nach der Länge, und zwar von außen zu im spitzen Winkel geschnitten zu werden, und die Kröse zur Aufnahme der Böden angearbeitet zu erhalten. Diese Maschine besitzt eine Welle zur Aufnahme der Krösemesserköpfe, und zwei Wellen für die Kreissägeblätter zum Abstutzen. Sowohl die Sägeblätter als auch die Kröseköpfe sind in ihrer Entfernung voneinander der Länge der zu erzeugenden Faßdauben entsprechend zu verstellen.

Der Vorschub der Dauben gegen die Arbeitswerkzeuge erfolgt von der Hand, und zwar wird das Arbeitsstück mit seiner hinteren Kante an ein Führungslineal gelegt, welches in Prismenführung hin- und herzubewegen ist. Die so bearbeiteten Holzstücke kommen nun zur Daubenfugesäge,

einer Maschine mit einem kleinen starken Kreissägeblatte, welcher das Holzstück auf einem Schlitten, welcher in segmentförmiger Führungsbahn läuft, zugeführt wird. Die Dauben erhalten auf dieser Maschine eine genaue Fuge, welche ein Nacharbeiten durch die Hand entbehrlich macht und ein sofortiges Zusammenstellen des Faßkörpers gestattet. Die Fässer werden jedoch behufs leichterer Verfrachtung — alles zu einem Fasse Gehörige — in ein Bündel zusammengebunden. Die Faßböden werden auf dieselbe Art, wie bei den Dauben beschrieben, aus kürzeren Abfällen zugeschnitten; hierzu finden auch Hölzer Verwendung, welche sich ihrer Structur nach nicht für Dauben eignen. Die einzelnen Hölzer werden gedubelt und auf der Bodenrundschneidemaschine fertig gestellt. Die Bedienung sämmtlicher Maschinen kann durch jugendliche Arbeitskräfte geschehen. Mit einem Satze Maschinen können mit Leichtigkeit pro Tag mehrere hundert Fässer hergestellt werden. Das Absatzgebiet für diese, aus Schwarten und Abfällen erzeugte Waare dürfte fast unbegrenzt sein, da die Consumenten, namentlich Cementfabriken, Mahlmühlen, Nägelfabriken und Obsthändler überall willige Abnehmer sind.

Es wäre auch noch der Verwendung der Abfälle von Sägewerken in der Parquetten-Fabrikation zu gedenken.

Parquetttafeln werden in der Größe von 59 cm und auch 64 cm im Quadrat erzeugt. Die Blindtafeln für fournirte Parquetten werden in der Weise hergestellt, daß Holzstreifen von etwas kürzeren Längen als die Dimension der Parquetttafeln verleimt, diese verleimten Stücke von der Länge geschnitten, am Hirnende gefedert und schließlich mit Anfaßleisten oder Hirnleisten versehen werden. In Rußland besteht eine besondere Methode. Es wird nämlich die Blindtafel aus einem Rahmen mit zwei Mittelstücken und vier Füllungen gearbeitet, und zwar der Rahmen so gestemmt oder verzapft, daß an je einem Rahmenstock an einem Ende ein Zapfenloch, am anderen Ende ein Zapfen kommt. Die vier Füllungen sind durch Nuth und Feder mit dem Rahmen

und den Mittelstücken verbunden und bei der ganzen Tafel nur der Zapfen verleimt. Die Füllungen werden so eingesetzt, daß der Holzwuchs der einen, dem Holzwuchs der anderen Füllung im rechten Winkel gegenübersteht. Durch diese Anordnung ist das Werfen der Tafel unmöglich und das Schwinden derselben auf ein Minimum reducirt, da nur die beiden parallel liegenden Rahmenstücke in der Gesammtbreite von höchstens 25 cm unter besonders ungünstigen Temperaturverhältnissen um ein Geringes quellen oder trocknen können. Zur Erzeugung solcher Blindtafeln lassen sich nun einmal alle Abfälle heranziehen, da die Füllungen eine Länge von höchstens 20 cm haben. Mit Hilfe einiger Kreissägen und mittelst eines höchst einfachen Bohrapparates zum Bohren der Löcher läßt sich der Artikel äußerst leicht herstellen.

Holzspäne zur Herstellung von Stopfen. Franz Koeller in Neulengbach a. d. Westbahn in Niederösterreich hat sich ein Verfahren patentiren lassen, um aus Holzspänen Stopfen herzustellen.

Die Späne werden um ein rundes Holzstäbchen gewickelt oder gerollt und beide Spanenden sowohl an das Stäbchen, als auch an die Peripherie des Pfropfens durch ein Klebemittel, Harz- oder Kautschukkitt, angeklebt. Das Stäbchen hat die gleiche Länge mit der Breite des Spanes und bietet dem Bohrer für die Entfernung des Pfropfens aus dem Flaschen- oder Krughalse einen festen Angriffspunkt.

Schließlich wird der Pfropfen bis zur Hälfte in geschmolzenes, reines Paraffin getaucht und ist damit zum Gebrauche fertig.

Endlich wäre noch die Briquette-Fabrikation aus Sägespänen zu erwähnen.

Als vorzügliches Bindemittel für Sägespäne zur Herstellung von Briquettes wurde die Melasse empfohlen. Die Sägespäne werden mit der verdünnten Melasse befeuchtet, innig gemengt, hierauf durch beliebige Pressen in Cylinder-, Ziegel- oder andere Formen gebracht und getrocknet.

Als weitere Bindemittel können wohl auch Colophonium und Theer bezeichnet werden. Die Aussichten für einen günstigen Erfolg der Briquette-Fabrikation werden selbstverständlich in erster Linie durch die localen Verhältnisse, namentlich durch den gesicherten regelmäßigen Bezug dieses Abfallmateriales, bedingt.

Hornabfälle.

Verwerthung der Dreh- und Feilspäne. Die Abfälle werden mit einer stark gesättigten Lösung von Potasche und Kalk — Kalkhydrat — übergossen, in welcher die Hornsubstanz gereinigt wird und nach längerem Liegen in einen gallertartigen Zustand übergeht. In diesem läßt sie sich unter Anwendung mäßiger Wärme in Formen gießen und pressen, wodurch der Masse die Feuchtigkeit entzogen und ein fester Zusammenhalt gegeben wird. Ein nochmaliges Pressen unter Anwendung von Wärme giebt der Formmasse die vollendete Gestalt und sie läßt sich dann zu den verschiedenartigsten Gegenständen, zu Pfeifen oder Cigarrenspitzen, Stockgriffen, Knöpfen u. s. w. verarbeiten.

Auch auf folgende Weise kann die Benützung von Hornabfällen stattfinden: Dreh-, Raspel- und Feilspäne preßt man in befeuchtetem Zustande in einer cylindrischen Metallform mittelst eines gleichfalls metallenen Stempels zu einem dichten Kuchen unter Anwendung von Wärme, raspelt sodann die Masse zu einem feinen Pulver, welches von Neuem auf dieselbe Weise gepreßt wird und wiederholt die Manipulation so oft, bis die Masse einen hinreichenden Grad von Dichtigkeit und Festigkeit erlangt hat. Zuletzt raspelt man sie abermals und siebt gut ab, so daß man alle gröberen Theile zurückbehält. In der Regel verarbeitet man Hornspäne mit Schildpattabfällen zusammen, wodurch die Gegenstände eine geringere Zerbrechlichkeit erlangen als durch Schildpatt allein. Aus dem feinen Pulver stellt man

nun die Gegenstände auf folgende Weise her: Man bringt das Pulver lagenweise zwischen Messingplatten, schiebt mehrere solche Lagen unter die Presse und stellt diese in siedendes Wasser, wodurch dann die Masse fest und zusammenhängend wird. Die Platten werden sodann weiter verarbeitet; man kann auch gleich fertige Gegenstände aus dieser Masse pressen, wenn man die dazu gehörigen Formen besitzt.

Nach dem hier folgenden Verfahren können Hornspäne so präparirt werden, daß man aus ihrer Masse Stock- und Schirmgriffe, sowie auch eine Menge anderer Gegenstände mittelst des Gießens in Formen herstellen kann.

Man nimmt 1 kg ungelöschten Kalk, 500 g Potasche, 40 g Weinstein und 30 g Kochsalz, löst alles in Wasser und verdampft dann den dritten Theil des zur Auflösung gebrauchten Wasserquantums. Hierauf wirft man das geraspelte Horn oder die Drehspäne hinein und läßt von neuem so lange kochen, bis die Masse so dick ist, daß man sie in eine Form gießen kann. Die Form muß mit Oel gut ausgestrichen werden, gleichviel, ob sie aus Metall, Holz oder gebranntem Thon besteht. Will man das geraspelte Horn farbig haben, so rührt man die gewünschte Farbe vor dem Gusse unter die flüssige Hornmasse.

Man kann auch die Hornspäne in einer starken Lauge von Kalk und Potasche so lange kochen, bis das Gemisch zum Ausgießen und Formen dick genug ist, und vor dem Gießen einen färbenden Zusatz geben.

Um aus Hornspänen eine consistente Hornsubstanz zu erhalten, legt sie Pathe eine Stunde lang in eine Flüssigkeit, die aus einer kaltgesättigten Lösung von Borsäure in Wasser und einer kaltgesättigten Lösung von arseniger Säure in verdünnter Salzsäure von 1·0 specifischem Gewicht besteht, und zwar am besten die Menge der Borsäure doppelt so groß, wie die der arsenigen Säure. Das Gefäß, welches die durch diese Behandlung aufgequollene Hornsubstanz enthält, wird dann eine Stunde lang in ein Wasserbad von etwa 60° C. gestellt und endlich wird die Horn-

substanz in geschlossenen eisernen Formen, die auf 120° C. erhitzt werden, durch einen Stempel einem starken Drucke unterworfen, bis alle Flüssigkeit entfernt ist. Die so gepreßte Masse bildet nach dem Erkalten feste Hornplatten, die sich wie natürliches Horn verarbeiten lassen und sich durch Geschmeidigkeit und Elasticität auszeichnen.

Infusorienerde.

Verwerthung des Abfalles zur Ultramarin-Fabrikation. Die Verwendung in der Ultramarin-Fabrikation war die erste Einführung der Infusorienerde in die Industrie. Man hat nämlich in derselben behufs Darstellung von kieselreichem Ultramarin die Infusorienerde an Stelle von Quarzsand dem reinen Thon zugesetzt. Es wird versichert, daß sie in neuerer Zeit für diesen Zweck sehr beliebt geworden ist. Wärme abhaltend wirkt die Infusorienerde in ganz ausgezeichneter Weise; man füllt demnach bei Herstellung von Eiskellern die Zwischenwandungen mit Infusorienerde aus; in gleicher Weise ist sie ein vortreffliches Füllungsmittel für Geldschränke, Cassetten, Eisschränke. Als Putz- und Reinigungsmittel für Glasplatten zu photographischen Zwecken ist die Infusorienerde ganz besonders zu empfehlen. Selbst ganz fettige Glasplatten werden, mit Infusorienerde, die mit Wasser angefeuchtet ist, geputzt, rasch spiegelnd. Auch kann man, da die Infusorienerde mehr als das doppelte Gewicht an Flüssigkeiten aufnimmt, ohne zu zerfließen, wo es erforderlich erscheint, Säuren, Alkalien und sonstige Lösungsmittel zur Reinigung verwenden, diese gewissermaßen im festen Zustande benutzen. Für die Glas-Fabrikation ist die Infusorienerde ein äußerst werthvolles Material, da sie die Bildung des Glases sehr befördert, zumal sie sich wegen

ihrer ungemeinen Vertheilung leicht mit den übrigen Materialien mischen läßt. In gleicher Weise ist die Infusorienerde ein vorzügliches Schleifmittel für Hohlglas.

Zur Bereitung von Wasserglas löst man 74·5 Theile calcinirte Soda in der fünffachen Menge kochenden Wassers und erhält die Flüssigkeit nach Zusatz von 42·5 Theilen gebrannten Kalks, der vorher mit Wasser gelöscht worden ist, so lange im Sieden, bis ein kleiner Theil der klaren Flüssigkeit, mit einer Säure vermischt, nicht mehr aufbraust. Nach dem Absetzen des Kalkes wird die klare Flüssigkeit mit einem Heber abgezogen, der Kalk nochmals mit Wasser ausgekocht, beide Flüssigkeiten werden vereinigt und abgedampft, bis sie ein specifisches Gewicht von 1·15 haben. In die kochende Lauge werden nach und nach 120 Theile der feingepulverten Infusorienerde eingetragen; nachdem diese sich gelöst hat, fügt man 31 Kalkwasser hinzu. Es entsteht dadurch eiu brauner Niederschlag, welcher die der Infusorienerde beigemengten organischen Stoffe aus der Lösung entfernt. Die vom Niederschlage abgegossene Lösung erstarrt, nachdem sie bis zur Syrupconsistenz abgedampft ist, beim Erkalten zu einer schwach gelblich gefärbten Gallerte, die an der Luft vollkommen eintrocknet und sich leicht in heißem Wasser löst. 120 Theile Infusorienerde liefern 240—250 Theile Gallerte, welche 47 Theile wasserfreies Natronwasserglas und 53 Theile Wasser enthält.

Die Infusorienerde findet weiter Verwendung zur Herstellung leichter Steine. 24 Theile Lüneburger Infusorienerde mit einem Theil fetten Thon giebt eine vollkommen gut zu bearbeitende Masse. Doch stehen hier einige Hindernisse entgegen. Die Infusorienerde bedarf wegen gewöhnlich zu geringer Bindekraft eines Zusatzes von bindendem Thon, mit welchem sich das feinstaubige Material nur durch ein höchst sorgsames Zusammenschlämmen vereinigen läßt; ferner zum Brennen der Temperatur des Porzellanofens, welche die Ziegelöfen nur ausnahmsweise geben.

Iridiumhaltige Goldkrätzen.

Verwerthung der Abfälle. D'Hennin entfernt aus iridiumhaltigen Goldkrätzen das Iridium (nach Dingler's Journ.) dadurch, daß er 12·5 Theile davon mit 3 Theilen arsensaurem Natrium, 18 Theilen schwarzem Fluß und 20 Theilen gewöhnlichem Fluß — Borax, Weinstein, Kohle und Bleiglätte — schmilzt und den entstehenden gold- und silberhaltigen Blei-Regulus von dem darüber befindlichen, aus Eisen, Iridium und Arsen bestehenden eisengrauen Klumpen trennt. In Frankreich kommen (nach Muspratt) große Mengen solcher Gekrätze zur Verarbeitung, die aus Amerika, hauptsächlich von californischem Gold stammen, welches häufig Osmiridium enthält. Beim wiederholten Umschmelzen des mit Kupfer legirten Goldes setzt sich nach Wilson das Osmirid fast vollständig daraus ab. Nach Dubois schmilzt man das californische Gold auch wohl mit 3 Theilen Silber zusammen und läßt sich das Osmirid aus der Legirung mit 12—13 specifischen Gewichtes absetzen.

Juteverarbeitungsabfälle.

Verarbeitung der Abfälle.*) Zur Verarbeitung der Abfälle verwendet man den Reißwolf, die Abfallreinigungsmaschinen (Schüttelmaschinen) und die Abfall- oder Teazerkarde.

---

*) Mit specieller Erlaubniß der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journale nach den Mittheilungen von E. Pfuhl, im 222. Bande, S. 573 u. ff. bearbeitet.

1. Jutestricke und Markenlappen. Beide werden gesammelt und gehen als erster Abfall in das Magazin. Die Lappen dienen als Verpackungsmaterial; die Stricke werden zunächst durch Handarbeit außerhalb der Fabrik aufgeknotet, dann auseinander geflochten oder aufgedreht und hierauf in Längen von etwa 765 mm zerschnitten, parallel nebeneinander gelegt, zu etwa 20 kg schweren Bündelchen vereinigt und zusammengebunden. Eine größere Menge dieser Bündel geht in das Vorbereitungshaus; sie werden dort in Einlegefächern ausgebreitet, mit Wasser und Thran besprengt, aufgeschichtet liegen gelassen und dann der Vorkarde übergeben. Man verarbeitet die Stricke entweder allein oder mit anderer Jute gemischt.

2. Die abgehauenen Wurzelenden werden wie die Stricke zu den niedersten Garnnummern verarbeitet und auf den Zuführungstisch der betreffenden Vorkarde ausgebreitet. Andere, sich zufällig bildende Abfälle werden stets der Feinkarde, welche die betreffende Sorte verarbeitet, wieder zugeführt. Um hierbei nicht merklich ungleiche Bänder durch verstärkte Auflage zu bekommen, müssen bei Wickelzuführung diese Abfallbänder möglichst dünn und während einer längeren Zeitdauer eingeführt werden und eignet sich der Moment der Aufarbeitung der Wickel am besten zur Anfügung der fehlerhaften Bänder.

3. a) Kardenabfall. Zunächst werden mit der Hand die wenigen längeren, herabgefallenen Faserstreifen aussortirt und aufs Neue der Karde zur Verarbeitung übergeben. Hierauf wird derselbe einem Klopf- oder Schüttelprocesse unterworfen. Die schlechtere Sorte dieses Abfalles wird besonders gesammelt und an passenden Lagerorten im Freien, unter Dach und Fach, aufgesammelt und als Düngmaterial fuderweise abgegeben. Die bessere Sorte wird in Kastenpressen, zu Ballen von etwa 100—200 kg Gewicht vereinigt, verschnürt und an Papier- oder Pappefabriken verkauft.

b) der Spinnabfall unterliegt einer besonderen Bearbeitung nicht, sondern wird entweder für sich allein

oder mit dem gereinigten Vorkardenabfall in der Schüttelmaschine gemengt, in Ballen gepreßt, verpackt und an Papierfabriken verkauft.

c) der Roveabfall läßt sich in den Spinnproceß leicht wieder einfügen. Man legt denselben entweder auf das Tuch der Vorkarde neben langer Jute auf, oder man läßt ihn besser einmal über den Wolf (Teazer) gehen und übergiebt die gebildete Heede der Feinkarde zur weiteren Verarbeitung, wobei aber nothwendiger Weise dieselbe mit Tischzuführung versehen sein muß; die Fasern bleiben alsdann länger. Der Roveabfall darf aber nie den mittleren der besseren Sorten zur Wiederverarbeitung zugesetzt werden.

d) Guter Kehrabfall der Feinspinnerei. Die herabgefallenen Vorgarnfäden werden aussortirt, mit dem Roveabfall vereinigt und demnächst gemeinsam versponnen. Eine zweite Sortirung des Abfalles findet dann im Vorbereitungshause statt und hierauf läßt man denselben einmal über den Reißwolf und dann noch über die Abfallkarde gehen, wodurch man ein lockeres und sehr weiches Putzmaterial erhält, das in Säcke verpackt oder besser in Ballen gepreßt, und an Eisenbahnwerkstätten u. s. w. verkauft wird. Ein Verspinnen dieses Abfalles ist durchaus nicht zulässig.

e) Reiner Fadenabfall. Dieser wird ein- bis zweimal durch den Reißwolf bearbeitet und giebt ebenfalls ein sehr schönes, reines Putzmaterial, welches allerdings etwas weniger weich als das vorige ist. Es wird dieser so bearbeitete Abfall auch manchmal als Polstermaterial zu gewöhnlichen Matratzen, Sophas u. s. w. an Stelle der Flachsheede verwendet, welcher gegenüber er den großen Vorzug der Sauberkeit und Reinlichkeit, allerdings aber auch den Thrangeruch hat.

f) Ordinärer Kehrichtabfall. Nach dem Zusammenfegen desselben werden aus ihm die etwaigen guten Abfälle, wie Bänderstücke, Roveabfall u. s. w. aussortirt; dann folgt das Aussuchen der öligen Putzabfälle, welche, da ihr großer Oelgehalt für feuergefährlich angesehen wird,

ins Kesselhaus zum Feueranzünden wandern, und sich auch kaum eine bessere Verwendung für dieselben finden dürfte. Der Rest wird entweder direct mit dem ausgeschüttelten ordinären Abfalle der Karden zusammengeschüttet, oder vorher der Schüttelmaschine zum Ausschütteln übergeben und die etwa in der Maschine bleibenden besseren Fasern werden mit dem gereinigten Vorkardenabfalle vereinigt.

Die Abfallreinigungsmaschinen kann man je nach der Beschaffenheit des Schlagapparates unterscheiden in a) einfache Schlag- oder Schüttelmaschinen, b) konische Schüttelmaschinen und c) doppelte Schüttelmaschinen.

Von diesen drei Maschinen sind die am praktischsten verwendbaren die einfache Schlag- oder Schüttelmaschine und die doppelte Schüttelmaschine.

Einfache Schlag- oder Schüttelmaschine. In einem cylindrischen Gehäuse, das in der oberen Hälfte aus einem dichten Mantel und einer ausbalancirten Thüre zum Eingeben und Herausnehmen des Materiales, in der unteren Hälfte aus einem Lattenroste besteht, bewegt sich die horizontal gelagerte, mit einer losen und festen Betriebsriemenscheibe versehene Welle, in welcher sechs Reihen eiserner runder Schlagstäbe befestigt sind. Bei der Drehung der Welle schlagen diese Stäbe durch die Zwischenräume zweier anderer Reihen Stäbe, welche im Gestelle befestigt sind. Die Seitenwände der Maschine sind gut verschalt, so daß sich unterhalb des Lattenrostes die Staubkammer bildet. Ist durch die erwähnte Thüre das zu reinigende Abfallquantum (Kardenabfall) eingeschüttet und möglichst in der Maschine vertheilt worden, so wird dieselbe geschlossen, und läßt man jetzt die Drehung der Welle beginnen und die Schlagwirkung 5—10 Minuten andauern. Alsdann wird die Schlagwelle ausgerückt und die Maschine durch die Thüre von dem gereinigten Abfalle entleert. Der ausgeklopfte Staub, Sand, die Bastttheilchen u. s. w. sind durch den Rost in die Staubkammer gefallen und werden am leichtesten und bequemsten aus dem Bereiche der Arbeitsräume gebracht, wenn man die Maschine über einer gemauerten Grube aufstellt, welche

durch einen Canal mit einem besonderen Staubschuppen im Freien in Verbindung steht. Erlauben es die Grundwasserverhältnisse nicht, eine derartige Grube und Verbindung mit einem Schuppen anzulegen, so muß man die Schüttelmaschine erhöht aufstellen und einen größeren, auf Rädern ruhenden Kasten unter die Staubkammer schieben, in welchem sich der ordinäre ausgeschüttelte Abfall ansammeln kann. Die Verbindung der Staubkammer mit einem Ventilator, welcher den feineren Staub fortführt und an geeigneten Orten ablagert, macht ein besonderes Auffangen der schwereren Theilchen immer noch erforderlich. Man pflegt der Schlägerwelle 260—280 Umdrehungen zu geben.

Doppelte Schlagmaschine. Es sind zwei horizontal gelagerte, mit sechs Reihen eiserner Schlagstäbe versehene Schlagwellen derart in cylindrischen Gehäusen angeordnet, daß die Stäbe der einen durch die Zwischenräume der anderen schlagen. Die Gehäuse bestehen auch hier oberhalb aus dicht anschließenden Deckeln und unterhalb aus einem Lattenroste. Die Schlagstäbe der Welle schlagen noch durch die einer weiteren Stabreihe hindurch. Die Ausspeiöffnung ist durch die abbalancirte Thüre während der Arbeit geschlossen. Die Staubkammer communicirt entweder mit einer Grube oder mit einem geschlossenen Kasten, und kann man alsdann auch einen Ventilator anwenden. Die Einführung ist im oberen Theile des ersten Gehäuses angeordnet und besteht aus einem endlosen Tuche, einer kleinen, lose aufliegenden Walze und einer sich mit größerer Geschwindigkeit bewegenden Nadelwalze, beide in einem möglichst dicht anschließenden Gehäuse sich bewegend. Die Nadelwalze hat den Zweck, das Material in bereits möglichst aufgelockertem und zertheiltem Zustande in das Schlaggehäuse zu bringen. Man führt eine bestimmte Quantität Abfall bei geschlossenem Speiloch in die Maschine, hört dann mit der Auflage auf, oder stellt besser die Speisung ein; hierauf öffnet man nach einigen Minuten die Thüre, so daß das fertig gereinigte Material nach außen geworfen und in einem vorgesetzten Kasten aufgefangen werden kann. Man schließt alsdann

wiederum die Thüre, speist aufs Neue und kann dieses sich wiederholende Spiel leicht durch einen geeigneten Mechanismus automatisch bewirken lassen.

Die Abfallkarde oder Teazerkarde. Eine rotirende Trommel, welcher durch das Speisetuch und die geriffelten Einführwalzen das Material zugeführt wird, ist auf der oberen Hälfte von 3 Paar zusammen arbeitenden Wende- und Arbeitswalzen umgeben, die auf schon bekannte Weise das Material bearbeiten, das dann schließlich an die Abnehmerwalze übergeht, von welcher es als ein zusammenhängendes Vließ durch die glatten Abzugswalzen abgezogen und auf das Abführtuch übergeleitet wird. Es ist diese Maschine also eine halbcirculare Karde mit oberer arbeitender Hälfte. Um das Stäuben zu verhüten, sind die Walzen sämmtlich mit einem Blechmantel bedeckt. Der Durchmesser der Trommel beträgt gewöhnlich 0·914—1·219 m bei etwa ebensoviel Breite und ist ihre Umlaufzahl in der Minute 100—120. Die Geschwindigkeiten der Walzen wechseln sehr und müssen dem jeweiligen Bedürfnisse angepaßt werden. Das Verhältniß der Einführ- und Abzugsgeschwindigkeit darf hier höchstens 1 zu 15 sein.

Knochen.

Verwerthung der Abfälle. Die gewinnbringende und praktische Verwerthung der Knochen hat bereits eine sehr vollständige Behandlung durch die Werke: Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles, eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwerthung aller sich hierbei ergebenden Nebenproducte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle, von Wilhelm Friedberg, technischer Chemiker, und: Die Verwerthung der Knochen auf

chemischem Wege, von demselben Verfasser, Wien, A. Hartleben's Verlag, erfahren, so daß wir, bei der Unmöglichkeit, den Gegenstand in einem kleineren Rahmen mit derselben Gründlichkeit, wie es dort geschah, geben und behandeln zu können, einfach auf dieses recht empfehlenswerthe und durchaus praktische Buch verweisen.

Korkabfälle.

Verwerthung der Abfälle der Korkpfropfenschneiderei. Diese Abfälle werden entweder so wie sie sind zum Füllen von Matratzen, Polsterungen, Anstoßkörben benützt, oder sie werden sortirt, die anhaftende Rinde entfernt, und den gleichen Verwendungen zugeführt, oder aber sie werden — und dies ist eigentlich die Hauptverwendung — in Pulver von verschiedener Feinheit gebracht. Die Späne — so werden die Abfälle genannt — werden vorerst mit der Hand und scharfen Messern durch billige Arbeitskräfte von den äußeren rauhen und dunklen Rinden der Schwarten befreit, hierauf in Blättchen verschiedener Dicke, und endlich in Würfeln von verschiedenen Dimensionen geschnitten.

Auch mittelst Feilen, beziehungsweise Raspeln, werden die Korkabfälle bearbeitet und auf diese Weise mehr oder minder feine Späne erzielt. Es ist leicht begreiflich, daß die zunehmende Feinheit der Korkspäne ihren Preis wesentlich beeinflußen muß.

Die holzigen Theile der Abfälle, sowie das eigenthümliche, in dem Korke befindliche harte, sandartige Pulver werden theils durch Auslesen, theils durch Absieben von den Abfällen getrennt, so daß solche möglichst frei von diesen Anhängseln sind. Zum Vermahlen der Korkabfälle bedient man sich besonderer Maschinen, unter welchen sich besonders

die von H. R. Gläser in Wien gebaute, unter dem Namen Patent-»Favorita«-Mühle bekannt, eignet.

Die Maschine besteht aus einem gußeisernen Untergestelle, auf welchem sich das eigentliche Mahlgehäuse mit der Mahlvorrichtung, der Einfüllvorrichtung, der Transmissionsscheibe und der Stellvorrichtung befinden. Die Wirkung dieser Mühle wird durch zwei ineinander greifende Kegelflächen, die mit concentrisch angeordneten, ineinander greifenden Zähnen dreieckigen Querschnittes versehen sind, erreicht. Die eine der Kegelflächen rotirt, während die andere feststeht und an dem Gehäuse der Mühle befestigt ist. Hierbei gleiten die Mahlzähne derart aneinander vorüber, daß das an der Kegelspitze eingeführte und durch die Centrifugalkraft des rotirenden Kegels nach dem Umfange getriebene Mahlgut scherenartig zerschnitten und zerquetscht wird. Die Mahlflächen können mit Hilfe eines Handrades während des Ganges der Mühle aneinander gestellt oder entfernt werden, wodurch eine Verschiedenheit des Mahlgutes erlangt wird. Die Mahlzähne sitzen auf segmentartigen Platten, die zum Auswechseln eingerichtet sind, und, je nachdem die Zähne auf diesen Segmenten kleiner oder größer, enger oder weiter eingetheilt sind, mahlt die Mühle feiner oder gröber. Ebenso ist die Geschwindigkeit des rotirenden Kegels maßgebend für den Feinheitsgrad des Productes.

Verwerthung der Korkabfälle zur Gas-Fabrikation. Die Erzeugung des Leuchtgases geschieht in der gewöhnlichen Weise, in geschlossenen Retorten und werden die Abfälle verarbeitet. 100 kg Abfälle liefern 50 m³ Gas und die Destillation geht naturgemäß viel schneller vor sich, als die der Steinkohle. Die Leuchtkraft des Gases beträgt bei einem Verbrauch von 150 l per Stunde — Schmetterlingsbrenner Nr. 10 — 36 Kerzen, so daß eine Ersparniß von 50 Procent bei höherer Leuchtkraft gegenüber dem zu demselben Preise anderwärts gelieferten Steinkohlengas resultirt. Der bei der Gaserzeugung als Nebenproduct gewonnene Korktheer ist von Theerconsistenz und rothbrauner Farbe, giebt bei der fraktionirten Destillation 27 Procent

leichtes, bei 210° C. übergehendes Oel, welches wesentlich aus Benzol und Toluol mit etwas Naphtalin besteht. Das schwere Oel enthält Anthracen und wenig Phenol, die bei der Gas-Fabrikation verdichtete Flüssigkeit enthält: Methylalkohol, Essigsäure und Ammoniak.

Korkabfälle zu Korkholzmatratzen. Zur Anfertigung derartiger Matratzen wird möglichst wasserdichtes grobes Zeug zusammengenäht oder zusammengeklebt, so daß es sich als ein großer Sack darstellt, hierauf die Korkabfälle oder das Korkmehl in groben Stücken eingefüllt, zugenäht und durch Abnähen die Form der Matratze erreicht. Um volle Undurchdringlichkeit für Wasser zu erzielen, bestreicht man alle Nähte und namentlich auch jene Stellen, an welchen die Abnähung geschah, mit einer Kautschuklösung, nach deren Trocknen dieselbe in Gebrauch genommen werden kann.

Turnmatratzen werden in gleicher Weise hergestellt, nur nimmt man zu denselben ein gewöhnliches grobes Zeug. Schiffs-Anstoßkörbe sind mit Korkabfällen gefüllte Säcke oder Körbe.

Benützung der Korkabfälle zur Essig-Fabrikation. Es wurde empfohlen, die Holzspäne bei der Essig-Fabrikation durch die weitaus leichteren Korkabfälle zu ersetzen. Die Elasticität des Korkes wird durch Befeuchten noch vergrößert, es ist daher ein Zusammensinken der Füllung selbst in hohen Essigbildern nicht zu befürchten. In den Sprüngen der Korksubstanz finden sich unzählige kleine Organismen, darunter auch Essigbakterien in großer Menge, in Folge dessen werden die mit Kork gefüllten Essigbildner sehr rasch eingesäuert.

Lederabfälle.

Die Lederschnitzel oder Falzspäne werden zu künstlichem Leder verarbeitet, welches zu Brandsohlen, Absätzen u. s. w. bei der Schuh-Fabrikation verwendet wird.

Die Fabrikation ist (nach der D. Ind.-Ztg.) eine sehr einfache. Die Abfälle werden unter Hinzufügung eines Klebestoffes in viereckigen Platten aufeinander gelegt, durch hydraulische Pressen zusammengepreßt, getrocknet und gewalzt. Daß dieses Leder nur für geringe Arbeiten und nicht in der Nässe zu verwenden ist, ergiebt sich von selbst.

Das Verfahren von Sören Sörensen in Kopenhagen ist folgendes. Wenn die Lederabfälle in unreinem Zustande vorkommen, so werden sie zuerst von allen fremden Bestandtheilen befreit, wornach sie in einer dazu construirten Maschine zu einem gleichartigen, gefaserten Materiale verarbeitet werden. Wird das in dieser Weise fein zertheilte Leder mit Ammoniakwasser vermengt, so entsteht eine gallertartige Masse, die in Formen gepreßt oder in Platten ausgewalzt und getrocknet, ein sehr hartes und steifes Product bildet, von bedeutender Cohäsionskraft, aber ohne Elasticität und in Wasser lösbar. Um das Fabrikat elastisch zu machen und die Einwirkung des Wassers aufzuheben, wird es mit Kautschuk vermengt. Der Kautschuk, von welchem man vom feinsten Para bis zum geringsten afrikanischen verwenden kann, wird gequetscht und ausgewaschen in einer Waschmaschine, die aus zwei cannellirten Stahlwalzen besteht; auf diese wird ein Wasserstrahl geleitet, welcher den doppelten Zweck hat, den Gummi rein zu waschen und zu gleicher Zeit denselben vor Anbrennen durch die starke Reibung zu schützen. Nach dem Waschen wird der Gummi getrocknet, in Stückchen geschnitten und mittelst Terpentinöl, Benzin, Schwefelkohlenstoff oder anderer passender Flüssigkeiten aufgelöst. Die Menge des aufzulösenden Stoffes wird

bemessen nach der Güte des Gummi. Paragummi läßt sich lösen oder vielmehr hinlänglich aufquellen durch 4 Theile der Flüssigkeit, centralamerikanischer Scraps durch 3 1/2 Theile, Guayaquilgummi durch 3 Theile und afrikanischer Gummi durch 2 1/2 Theile. Der so präparirte Gummi wird dann mit dem Ammoniakwasser gemischt und gut aufgerührt. Hierauf wird das präparirte Leder in einer dichtschließenden Knetemaschine hinzugefügt. Das Mischungsverhältniß richtet sich nach der Qualität des Fabrikates, welches man erzielen will. So z. B. nimmt man: für Sohlen 25 Theile festes Gummi, 67 Theile Ammoniak und 67 Theile Leder; für Absätze: 25 Theile Gummi, 80 Theile Ammoniak und 80 Theile Leder; für Einlegesohlen: 25 Theile Gummi, 75 Theile Ammoniak und 90 Theile Leder. Nach dem Kneten, welches fortgesetzt wird, bis die Masse völlig gleichmäßig ist, wird letztere getrocknet und während des Trocknens verschiedenen progressiven Pressungen unterworfen, deren Stärke sich nach der für die verschiedenen Fabrikate bestimmten Anwendung richtet. Für Sohlen wendet man den größten Druck, nämlich circa 450 kg pro Quadratcentimeter an. Fertig gepreßt, wird das Fabrikat entweder gefärbt oder lackirt, oder auf andere Weise aufgeputzt, um dem natürlichen Leder so ähnlich wie möglich zu sehen.

Smith und Johnson in Huntington lösen die Lederabfälle mit Schwefelsäure, Holzessig und Fuselöl auf, versetzen dann mit geschmolzenem Wachs und vermengen das Ganze innig mit Papierstoff, der gleichfalls vorher mit geschmolzenem Wachs imprägnirt wurde. Das Gemenge wird dann getrocknet, gemahlen, gedämpft und dann in die gewünschte Form gepreßt. Solches Leder soll wasserdicht und sehr haltbar sein.

Das nach folgendem Verfahren, welches Ackermann's »Gew.-Ztg.« mittheilte, bereitete Leder liefert ein Product, das bei gleicher Dicke mit gewöhnlichem Leder ebenso biegsam, dauerhaft und verwendbar ist wie gewöhnliches Leder, jedoch wasserdichter als dieses. Das Gemenge besteht aus 1 Pfund Kautschuk auf 3 1/4 Pfund Lederabfälle irgend

welcher Art in Form von Raspelspänen verkleinert. Um diese Körper innig zu mengen, löst man den Kautschuk in Benzin oder in Schwefelkohlenstoff; wenn gelöst, setzt man 1 Pfund Salmiakgeist zu, rührt gut um und hat nur den Kautschuk mit grauweißer Farbe gefällt. In diese entstandene breiige Masse knetet man nach und nach die Lederabfälle hinein. Wenn Alles homogen geworden, kann man den steifen Teig zu Platten, Strängen, Röhren, Ringen, zur Dichtung von Kaltwasserpumpen, Flanschen, Dichtungen walzen oder pressen und hat so einen Körper, der immerhin vortheilhafter ist als vulcanisirtes Gummi oder Leder allein.

Lederabfälle können auch zur Herstellung künstlicher Elfenbeinfourniere verwendet werden. Dieselben sollen aus Ziegen- und Schafknochen und aus Fahl- und Wildlederabfall hergestellt werden. Die Knochen werden mit Chlorkalk 10—14 Tage lang gebeizt, dann in reinem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Ist dies geschehen, so kommen sowohl die Knochen, als der Fahl- und Wildlederabfall in einen Kessel und werden mit Dampf aufgelöst, so daß eine flüssige Masse gebildet wird. In diese Masse kommt auf 10 Pfund ein Viertelpfund Alaun; ist dieser gut mit der Masse vermischt, so werden die schaumigen Theile, welche sich oben ansetzen, abgeschöpft, bis die Masse ganz hell und rein ist. Wenn alles dieses geschehen, werden der Masse, so lange sie noch lauwarm ist, die beliebigen Farben beigemischt, worauf dieselbe durch ein reines Leinentuch geseiht und in die dazu erforderliche Form gegossen wird, in welcher sie stehen bleibt, bis sie gehörig erkaltet ist, so daß die gegossene Masse auf einen mit Leinwand überzogenen Rahmen gelegt werden kann, auf welchem sie an der Luft getrocknet wird. Ist nun die Masse ganz trocken, so wird sie in einem kalten Alaunwasser 8—10 Stunden lang gebeizt, bis sie ihre gehörige Härte erhalten hat. Zu dieser Beize benützt man auf ein Pfund Fournir ein halbes Pfund Alaun. Wird das Fournier aus der Beize genommen, so muß es mit frischem Wasser abgewaschen und nochmals auf dem erwähnten Rahmen getrocknet werden.

H. P. O. Lissagaray ließ sich ein neues Verfahren zur Fabrikation von assimilirbarem Dünger aus Lederabfällen patentiren. Die Abfälle werden in Wasser, dem ungefähr 10 Procent concentrirte Schwefelsäure oder auch schwefelsaure Salze, wie Alaun, Mangansulfat, zugesetzt wurden, ungefähr fünf Minuten getaucht, an der freien Luft getrocknet und dann in einem Strome vou heißen Gasen getrocknet; die dadurch ganz brüchig gewordenen Stoffe werden hierauf in einer beliebigen Mahlvorrichtung zu feinem Mehle zerrieben, was sehr leicht von statten geht.

Lederabfälle zur Leim-Fabrikation. Behufs der Verwendung der Lederabfälle zur Leim-Fabrikation hat J. Repp eine Lederabfälle-Zerkleinerungsvorrichtung construirt.

Diese Vorrichtung besteht aus einem 3 m langen und 1 m breiten Gußkasten mit abgerundeten Ecken und ist durch eine 5 mm starke Eisenblechwand in zwei Theile getheilt, welche an den Rundseiten durch das darin circulirende Wasser verbunden sind. An einem Kopf tritt das Wasser durch den Druck der Leitung ein, strömt durch die eine Abtheilung hin und durch die andere zurück zum Abflusse. Der Kasten ist aus zwei Theilen angefertigt und liegt quer über demselben eine Welle mit Messerwalze von 650 mm Durchmesser. Die Wellenmitte beträgt 640 mm vom Boden aus und ist der Kasten 1000 mm hoch, mit Rippen und Verstärkung versehen. Die Messerwalze besteht aus der Trommel und dem eingeschraubten 42 mm vorstehenden Messer; unter derselben ist der Kopf mit langem Messer angebracht, welcher verstellbar ist und höher oder tiefer, je nach der Verarbeitung, geschraubt wird. Die Walze wird mittelst Riemen getrieben und macht 120 Touren per Minute, somit circulirt das Wasser und das darin gewaschene Leimleder durch die Walze mit Messer und wird dadurch zerkleinert. Eine Füllung Leimleder ist gleich 200 kg und 150—120 kg, je nach Größe und Arbeitszeit des Apparates. Bei Inbetriebsetzung wird zuerst der Gußkasten mit Wasser größtentheils angefüllt und steht behufs dessen mit einem

Pumpwerke oder fließendem Wasser in Verbindung. Die Arbeitsseite, in der die Walze und das darunter befindliche Grundwerk sich befindet, ist etwas breiter, daher das Mahlgut der Laufseite stets höher steht als in der Walzenseite, in Folge dessen dasselbe mit einer gewissen, durch das Niveau bedingten Geschwindigkeit zuströmt. Der Kropf besteht aus einem Gußrahmen mit Holzbelege, auf dem die Langmesser sich befinden und angeschraubt sind. Dieser Kropf nimmt in seinem oberen concaven Theile fast den vierten Theil des Umkreises der Walze concentrisch ein und fällt nach beiden Seiten in einer geneigten Fläche ab, welche aus Eisenblech oder Holz hergestellt ist. Das gekühlte Leimleder wird in diesem einfachen und leicht zu bedienenden Apparate gut zerkleinert und gleichzeitig rein gewaschen, so daß dasselbe darauf zur Leim-Fabrikation verwendet werden kann. Der Apparat bewährt sich vortrefflich, da sich das Leimleder bei immerwährend zufließendem reinem Wasser besser reinigt und verkleinert, als nach der früheren Methode, wo zuerst das Leimleder in großen Körben an einem Aufzuge in das Wasser gelassen und darauf in mehr trockenem Zustande verkleinert wurde. Auch nennt man diesen Apparat Holländer; er ist aber nicht zu verwechseln mit den Holländern für Papier-Fabrikation.

Leder, welches mit einem im Wasser unlöslichen Stoffe gegerbt ist, wie das Sämisch- und lohgare Leder, eignet sich nicht direct für die Leim-Fabrikation und bedarf einer umständlichen Vorbereitung, die sich dessenungeachtet noch immer lohnt. Beim lohgaren Leder hat der Fabrikant dafür zu sorgen, daß alle Gerbsäure von dem thierischen Gewebe entfernt werde, weil auch noch eine kleine Menge dieses Stoffes dem thierischen Gewebe die Fähigkeit benimmt, sich in Wasser zu lösen, also Leim zu geben.

Vor Allem kommt es darauf an, daß die Lederabfälle möglichst gleichmäßig zerkleinert werden, wozu sich nach F. Dawidowsky*) am besten ein Halbzeug-Holländer,

*) »Die Leim- und Gelatine-Fabrikation« von F. Dawidowsky. Wien, A. Hartleben's Verlag.

wie sie Pappendeckel- und Papierfabriken im Gebrauche haben, eignet. Man hat dabei den Vortheil, daß man nicht nur den Lederstoff auf sehr geeignete Weise für die Leim-Fabrikation zerkleinert und auswäscht, sondern daß man den Lederstoff auch verwenden kann zur Fabrikation von Lederdeckeln, die mit Hadern oder Holzstoff gemengt sehr zähe und von gutem Aussehen sind.

Sind die Lederabfälle so vorbereitet und namentlich gut ausgewaschen, so folgt eine chemische Behandlung und es verwendet Stenhouse hierzu einen Kocher mit zwei Atmosphären Druck und auf die in Verarbeitung befindliche Ledermasse 15 Procent Kalkhydrat in viel Wasser.

Andere benützen zum Ausziehen des Gerbstoffes kaustische Soda von 1·025 specifischem Gewicht, womit der Lederbrei bis 12 Stunden gekocht wird. Nach dem Kochen wird das Wasser abgelassen, der Teig ausgepreßt und noch einmal mit Soda von gleicher Concentration gekocht. Nun wird die Soda sorgfältig ausgewaschen, was wieder im Holländer geschieht. Wenn in der, nach dem ersten Kochen abgezogenen Flüssigkeit die Natronlauge neutralisirt wird, so kann dieselbe zum Gerben oder als Gerbsäure für andere Zwecke Verwendung finden.

Nach einer anderen Vorschrift wird auf folgende Weise verfahren:

Man löst $1\frac{1}{2}$ Pfund Oxalsäure in 12 l Wasser, übergießt 50 kg Lederabfälle mit der kochenden Lösung und hält die Mischung im Wasserbade auf einer Temperatur von 80 bis 100° C.; dadurch soll sich die Ledermasse lösen; ist dies erfolgt, so verdünnt man die Lösung mit 15 l Wasser, welche man allmählich zusetzt, bis sich eine gleichartige Masse gebildet hat. Nun setzt man 5 Pfund gebrannten Kalk hinzu, den man früher mit Wasser zu einem Brei gelöscht hat, mischt Alles gut durcheinander, wodurch die ganze Masse bröckelig und pulverig wird; hierauf reibt man sie durch ein Drahtsieb und setzt die noch feuchte Masse der Luft aus. Nach 3—4 Wochen ist die ganze Gerbsäure zerstört, die Masse wird lichter. Das Entfernen

des Kalks geschieht mittelst Wasser und Salzsäure. Sollte durch das Liegen an der Luft nicht alle Gerbsäure zerstört sein, so kann man beim Versieden des Rohleims auf 50 kg Ledermasse $^1/_2$ kg Ammoniakflüssigkeit und $^1/_2$ kg gemahlenen Braunstein hinzufügen. Ein häufiges Umschaufeln und mäßige Wärme während des Ausliegens an der Luft befördern den Proceß der Gerbsäurezerstörung.

Zur Verwerthung der gefetteten Abfallproducte der Ledererzeuger und Lederzurichter hat Jones Bergmann in Neubidschow*) folgendes Verfahren angegeben: Man nimmt ein gewöhnliches Faß, am besten ein solches aus hartem Holz, entfernt einen Boden desselben, stellt dasselbe mit der Oeffnung nach oben auf und bringt einen zweiten durchlöcherten Boden in einer Höhe von 15 cm über den ersten Boden an. In das Faß mündet, je nach der Größe desselben, von oben ein Dampfrohr von 13—20 mm lichtem Durchmesser, welches bis zu dem durchlöcherten Boden reicht und an welchem oberhalb des Fasses zur Regulirung der Dampfzuleitung ein Ventil angebracht ist. Die zu extrahirenden Abfälle werden sodann bis zu ein Drittel der Höhe in das Faß geschüttet, das Ventil am Dampfrohr wird geöffnet und so lange Dampf eingeleitet, bis die Abfälle, die während der etwa 14 Minuten dauernden Dampfeinströmung zwei- bis dreimal umgerührt werden, abgebrüht sind, was durch die tiefdunkelbraune Farbe derselben gekennzeichnet erscheint. Bei diesem Abbrühen der Abfälle wird der Fettstoff, der in denselben enthalten ist, frei und erscheint an der Oberfläche der einzelnen Abfallstücke, während das Condensationswasser sich zwischen den beiden Faßböden ansammelt, von wo dasselbe nach Bedarf durch einen Ablaßhahn abgeleitet wird.

Nach dieser Procedur werden die Abfälle sofort mit einer Gabel aus dem Faß herausgenommen und in gleich

*) Oesterr. Privilegium, 1894. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1894.

große Preßtücher 3—4 cm hoch eingelegt. Die von den Preßtüchern eingehüllten Abfälle werden in eine aufrechte Spindelpresse mit zuvor gewärmten Metallplatten derart aufgeschichtet, daß auf jede Abfallage eine solche Metallplatte kommt und daß je nach der Beschaffenheit der Presse zehn, eventuell noch mehr Lagen übereinander zu liegen kommen. Beim Niedergang der an der Spindel befestigten Preßplatte wird das Fett aus den Lederabfällen herausgepreßt und fließt so lange ab, als dasselbe durch Abkühlung nicht breiig wird, was auch dadurch verzögert werden kann, daß unter der unteren Platte der Spindelpresse ein doppelter Boden angebracht wird, welcher durch Dampfzuströmung permanent erwärmt bleibt. Sobald das Fließen des Fettstoffes aufgehört hat, wird die Spindel zurückgedreht, die Preßkuchen werden aus der Presse entfernt, die Preßtücher abgenommen und die nackten Kuchen zum Trocknen gebracht. Das durch Pressen gewonnene Fett, welches absolut rein ist, und dessen Beschaffenheit durch keinen chemischen Zusatz gelitten hat, kann sofort wieder zum Fetten von Häuten und Fellen verwendet werden, umsomehr, als dasselbe thatsächlich besser ist als frisches, aus Unschlitt, Dégras und Thran bereitetes Fett, da die in demselben etwa vorkommenden Harztheile oder sonstigen schädlichen Substanzen durch die vorbeschriebene Procedur beseitigt worden sind. Die getrockneten Preßkuchen werden dann gemahlen und ergeben einen vorzüglichen Kunstdünger. Dieser Dünger kann ohne jeden anderen Zusatz verwendet werden und verkauft sich sehr leicht im Handel.

Eine Maschine zur Herstellung von sogenanntem künstlichen Leder ließ sich R. Jäkel in Berlin patentiren.*) (Fig. 9.)

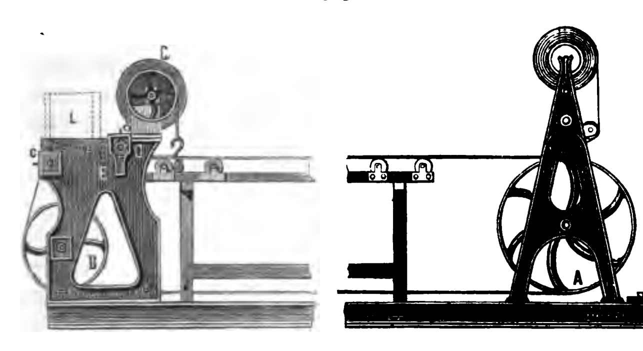
Es sind A und B zwei glatte Trommeln, C D E drei massive, glatte Walzen. Die Lager der Trommel B, sowie die der Walzen C D und E sind durch Schrauben nach allen Richtungen hin verstellbar. A und B, sowie C und D

*) »Illustr. Patentblatt.« Patent Nr. 2799.

drehen sich in ihren Lagern, wogegen E festgestellt wird. Um A B C E wird die Form gespannt und an deren Enden zusammengeheftet. Der Antrieb geht von der Welle der Trommel A aus und setzt die Form nebst dem Walzensysteme in Bewegung.

G ist eine Walze, worauf der Unterlagestoff gewickelt ist, dieselbe liegt auf der einen Seite in einem offenen Lager und wird auf der anderen Seite in eine Patrone gesteckt, zum Zwecke des schnellen Auswechselns; durch die an der Patrone befindliche Bremsscheibe wird der Stoff gleich-

Fig. 9.



mäßig abgeführt und stets gespannt erhalten, damit sich der Stoff glatt über die Walze D rollt. L ist ein der Breite der Maschine entsprechender Blechkessel mit Doppelwänden, der stets mit warmem Wasser gefüllt ist, um die im Kessel befindliche Masse zu erwärmen. Diese Masse fließt aus dem Kessel L auf die Form, erhält durch verstellbare Schieber eine seitliche Führung und wird dann durch die Walzen D und E, beziehungsweise zwischen der Walze D, welche mit dem Unterlagestoffe umkleidet ist, und der Form in der gewünschten Stärke aufgetragen und durch jene mit dem auf der Form befindlichen Muster versehen. Auf dem Wege bis zur Trommel A ist die aufgetragene Masse erkaltet und

11*

wird die nun fertige Waare abgezogen und auf die Walze N, welche durch eine Kurbel O bewegt wird, aufgerollt.

Um das Muster eines Stoffes, Leder, Damast u. s. w. auf eine Form negativ zu übertragen, wird das Original ebenso wie die Form bei der Fabrikation um das Walzensystem A B C E gespannt und durch Anziehen der Muttern F gespannt gehalten. Das Original wird dann leicht mit Oel überstrichen, damit es die Masse später gut losläßt. Im Kessel L befindet sich die Formmasse, bestehend aus einer Mischung von Leim, Glycerin und Holzessig. Das Auftragen der Masse geschieht dann in derselben Weise, wie oben beschrieben wurde. Dann wird die Oberfläche derselben durch Vulcanisiren mit essigsaurem Eisen gehärtet und genügend getrocknet.

Die Masse des auf oben beschriebenem Wege hergestellten Fabrikates besteht aus einer Mischung von Leim, Farbe, Glycerin, Leinöl, Seife, Galläpfelsäure und Chromsäure.

Abfälle der Leim-Fabrikation.

Verwerthung des bei der Leim-Fabrikation abfallenden Leimfettes zu consistenten Maschinenfetten. Die Rohmaterialien, nämlich die thierischen Stoffe, das Leimgut oder Leimleder, aus denen Leim gewonnen wird, sind gewöhnlich Abfälle, so die Abfälle der Schlachthäuser, der Gerberei, alte Handschuhe, Kaninchen- und Hasenfelle, die von Hutmachern von den Haaren befreit wurden, ferner Katzen- und Hundefelle, Ochsenfüße, Kalb- und Schaffüße, Flechsen, Gedärme. Der Verarbeitung dieser Rohmaterialien auf Leim geht das Kalken voraus. Dieses Kalken hat den Zweck, die den genannten Abfällen anhängenden Blut- und Fleischtheile, welche die Fäulniß befördern und dem Leim eine dunkle Farbe geben würden, zu lösen

und die Fetttheile zu verseifen. Zu dem Ende behandelt man diese Abfälle, Leimgut genannt, in den Kalkäschern, in großen Gruben oder Bottichen mit dünner Kalkmilch 15—30 Tage lang, während welcher Zeit man öfter die Kalkmilch erneuert. Nachdem dies geschehen wird der anhängende Kalk von den Abfällen gereinigt und auf Leim weiter verarbeitet.

Dieser Rückstand nun, welcher außer Kalk noch die durch Kalk verseiften Fetttheile der behandelten Abfälle enthält, heißt Leimfett. Die unter dem Namen Leimfett billig zu beziehende Kalkseife kann mit Vortheil zur Erzeugung von consistentem Maschinenöl Verwendung finden. Consistentes Maschinenöl in Verbindung mit dieser Kalkseife stellt man sich in folgender Weise her:

Man füllt mit solcher Kalkseife einen Kessel zur Hälfte seines Raumes und bringt dieselbe bei gelindem Feuer zum Schmelzen. Dann verstärkt man das Feuer allmählich und kocht so lange, bis die Masse soweit eingekocht ist, daß eine auf eine Glastafel gebrachte Probe sich beim Berühren mit dem Finger in lange Fäden ziehen läßt. Um dies richtig zu treffen, muß man während des Kochens häufig Proben nehmen, da die zu stark eingekochte Masse nicht mehr zu gebrauchen und verloren ist.

Dann gibt man nach und nach in kleinen Portionen und unter beständigem Erwärmen so viel fettes Mineralöl hinzu, bis man die gewünschte Consistenz, welche man durch Proben, die man auf einer Glastafel erkalten läßt, ermittelt, auch erreicht hat. Dann gibt man die Masse in einen Bottich und rührt um, bis sie nahezu erkaltet ist.

Da das Leimfett oft viele Unreinigkeiten, Schmutz, Haare u. s. w. enthält, muß es vorher gereinigt werden, welche Reinigung man am besten mit der Schmelzung desselben vereint und den obenauf schwimmenden Schmutz abschöpft, ebenso auch den sich am Boden ansammelnden Satz beseitigt.

Leuchtgas aus Abfällen und Leuchtgasabfälle.

Verwerthung von Abfällen zur Leuchtgasgewinnung. Gas aus Seifenwasser (Suinter- oder Swintergas).*) Von fetthaltigen Abfällen (Knochen, ausgepreßten Oelkuchen, Seifenwasser) ist es besonders das Seifenwasser, welches bei dem Entfetten der Wolle und Entschälen der Seide sich ergiebt und mit Vortheil zur Leuchtgas-Fabrikation zu verwenden ist. Dasselbe enthält unverändertes Fett, olein- und stearinsaures Natron und Kalk, sowie organische Stoffe aus Wolle und Seide. Man scheidet aus dem Seifenwasser entweder die Fettsäuren durch unorganische Säuren ab, oder bindet sie an Kalk und unterwirft diese Producte einer Destillation. a) Destillation der abgeschiedenen Fettsäuren: Nach Knapp werden zu Rheims 300 Centner Wollen-Seifenwasser mit 2 Procent Schwefelsäure oder 4 Procent Salzsäure und gleichen Mengen Wasser versetzt und 12—18 Stunden stehen gelassen, worauf man die an die Oberfläche gestiegene unreine graue Fettmasse mechanisch läutert, dann in einem Kupferkessel ausschmilzt, das Ausgeschmolzene noch mit 2 Procent Schwefelsäure läutert, das erfolgende klare Oel zur Seifenbereitung benutzt und aus dem schwarzen, festen, fettreichen Rückstande Gas darstellt. Der bei der Destillation abfallende Theer dient immer wieder zum Auflösen dieses festen Rückstandes. b) Destillation von abgeschiedenem fettsaurem Kalk (Kalkseife). In den Spinnereien von Mühlhausen und Augsburg wird nach Altgelt der Schweiß der Wolle und die gebrauchte Seife enthaltendes Wasser 12 Stunden lang mit Kalkmilch stehen gelassen, nach Entfernung der

*) Dingler's Journ. 195, 175, 216, 517. »Polyt. Centralbl.« »Journ. f. Gasbeleucht.« Verhandl. d. Ver. zur Beförd. d. Gewerbefl. in Preußen. Muspratt, 4. Bd., S. 822 u. ff.

klaren Flüssigkeit der Bodensatz durch grobe Leinentücher durchgeseiht und die durchgelaufene Masse während 6 bis 8 Tagen in Kellerräumen zu einer teigartigen Masse stehen gelassen, die man mit einem Spaten in prismatischen Stücken von der Größe halber Ziegelsteine aussticht, mehrere Wochen auf Horden trocknet und die getrocknete Masse, Suinter genannt, der Destillation unterwirft. Es erfolgt ein Gas, welches nicht gereinigt zu werden braucht und eine dreifach stärkere Leuchtkraft besitzt als Steinkohlengas. Seifenwasser vom Entschälen der Seide wird nach Jeanneney mit gelöschtem Kalk bis zu 70—75° C. erhitzt, 2—3 Tage klären gelassen, das klare Wasser decantirt, der Bodensatz filtrirt, in zertheiltem Zustande an der Luft getrocknet und so zur Gasbereitung verwendet. 1 hl Seifenwasser erfordert $^3/_4$—$1^1/_2$ kg gebrannten Kalk und giebt 1200 bis 1600 l Gas. Das Gas wird nicht gereinigt und gewaschen, sondern direct aus den Retorten in den Gasometer geleitet.

Leuchtgas aus Wollabfällen.*) Liebau in Magdeburg wendete Schafwollenabfälle aus Spinnereien entweder für sich oder besser im Gemenge mit Steinkohlen zur Gasbereitung an. Man bringt in die Retortenfüllschaufel 52 mm hoch Steinkohlen, darauf 157 mm Wollabfälle, darüber abermals etwas Steinkohlen, entleert den Inhalt rasch in die hellrothglühende Retorte, welche bei 30 kg Inhalt nach $1^1/_2$—2 Stunden abdestillirt ist. 50 kg Abfälle liefern 21 63 m³ Gas, während die Steinkohle außerdem per 50 kg etwa 17 m³ Gas giebt. Die Kohlensäure ist durch Reinigen zu entfernen. Es ist vortheilhafter, die Wollabfälle mit etwas Steinkohlen, als für sich zu verarbeiten, weil man dann verkäufliche Coaks erzielt, die billigeren Thonretorten anwenden kann und die Reinigung billiger kommt.

Leuchtgas aus Rübenmelasse, Weinhefe und Weintrestern.**) Stammer hat aus 100 kg

*) Dingler's Journ. 184, S. 380.
**) »Deutsche Industrie-Ztg.«

getrockneter oder 111 kg roher Melasse 61·8 m³ ungereinigtes Leuchtgas erhalten. Auch die Rückstände von der Maceration trockener Rüben geben nach dem Auspressen und Trocknen, und zwar 100 kg 24·72—37·08 m³ Gas mit 23—24 Procent Kohlensäure, 3 kg Ammoniaklösung von 10 Procent Ammoniak oder 1·2 kg schwefelsaures Ammoniak.

Die bereits zur Gewinnung von Weinsäure und Trester-Branntwein verwendeten Weintrester kann man mit Vortheil noch zur Leuchtgas-Erzeugung gebrauchen.*) Da zur Vergasung der Weintrester keine anderen Vorrichtungen nöthig sind, als wie sie bei der Steinkohlen- oder Holzgas-Erzeugung im Gebrauche stehen, so kann man in jeder gut eingerichteten Steinkohlen-Gasanstalt die Weintrester auch nebenbei zur Leuchtgasbereitung verwenden. Die bei der Erzeugung von Leuchtgas aus Weintrestern durch Condensation gewinnbaren Nebenproducte sind der Hauptsache nach dieselben, welche bei der Holzgas-Erzeugung sich ergeben, nämlich: Holzessig, Ammoniakwasser und eine dem Holztheere ähnliche Menge flüssiger Kohlenwasserstoffe, welche man wieder sehr gut verwerthen kann, indem man sie weiter zur Darstellung von Creosot, Photogen, Paraffin verwendet. Unbedingt nothwendig ist es, daß die zu vergasenden Weintrester alkoholfrei sind, das heißt, man kann nur solche Weintrester gebrauchen, welche schon zur Gewinnung von Trester-Branntwein benützt wurden oder solche, aus welchen durch langes Liegen an der Luft sich der Alkoholgehalt verflüchtigte; ferner müssen sie lufttrocken und dürfen auch durchaus nicht schimmelig sein. Die Trester, wie sie aus der Branntweinbrennerei kommen, werden ausgepreßt, um die Flüssigkeit zum größten Theile zu entfernen; um sie dann zu trocknen, drückt man sie in noch feuchtem Zustande in Formen, welche entweder viereckig, oben und unten offene Kästen oder auch runde Reife sein können, und formt viereckige Ziegel oder auch

---

*) »Die Verwerthung der Weinrückstände«. von Antonio dal Piaz. Wien, A. Hartleben's Verlag.

runde Kuchen nach der Art, wie man die Loheziegel formt. Diese Tresterziegel oder Kuchen werden an freier Luft auf Horden oder Lattengerüsten rasch getrocknet. Das Trocknen der Trester unter Anwendung von künstlicher Wärme ist deswegen nicht anzurathen, weil, wenn man sie nur ein wenig zu scharf trocknet, sie nicht nur bedeutend weniger Gas, sondern auch solches von geringer Leuchtkraft geben. Die so getrockneten Tresterziegel können jahrelang bis zu ihrem Verbrauche aufbewahrt werden, wenn man sie in luftigen Schuppen derart übereinander aufsetzt, daß doch noch zwischen den Ziegeln die Luft überall durchstreichen kann. Das Beschicken der Retorten geschieht wie mit Steinkohlen. Zur jedesmaligen Beschickung der Retorten kann man auf einmal je nach der Größe derselben 20—50 kg lufttrockene Weintresterkuchen nehmen, so daß 5—6 Zehntel des inneren Retortenraumes gefüllt werden. Das zur einmaligen Charge einer Retorte nöthige Quantum Tresterkuchen wird auf einer gehörig vertieften, im Querschnitte gedrückt bogenförmigen Ladeschaufel von der Länge der zu beschickenden Retorte gehörig vertheilt, die Ladeschaufel sodann sammt ihrem Inhalte rasch in die Retorte eingeschoben und umgewendet, so daß der Inhalt der Ladeschaufel sich auf dem Boden der Retorte entleert. Die leere Schaufel wird rasch zurückgezogen und der im Falz gut mit Lehmbrei beschmierte Retortendeckel aufgeschraubt. Nach dem Schließen der Retorte findet sogleich, wenn sie gehörig erhitzt ist, eine sehr stürmische Destillation und Gasentwickelung statt. Gleichwie bei der Holzgasbereitung ist in einer, längstens zwei Stunden eine Beschickung mit Weintrestern vollkommen vergast, während Steinkohlen 5—7 Stunden bis zu ihrer vollkommenen Erschöpfung bedürfen. Die Vergasung der Weintrester gewährt also gegenüber jener der Steinkohlen den Vortheil, daß man rasch und viel Gas bereiten kann, ohne große Gasöfen und Gasometeranlagen nöthig zu haben. Das Trestergas ist noch dazu von größerer Leuchtkraft wie das gewöhnliche Steinkohlengas, nur muß darauf sorgfältig gesehen werden, daß die zur Verwendung kommenden Wein-

trester sehr gut lufttrocken, vollständig alkohol- und schimmelfrei sind. Reflectirt man bei der Vergasung der Weintrester besonders auf die Gewinnung eines sehr guten Frankfurterschwarz, so darf bei der Destillation keine höhere Temperatur in Anwendung kommen, als nur nöthig ist, um die Retorten in Dunkelrothglut zu erhalten; es ist daher vortheilhafter, wenn man zur Heizung der Retorten oder Gasöfen statt des in der Regel hierzu verwendeten Coaks ein weniger Hitze gebendes Brennmaterial gebraucht, wie Torf, Braunkohle, Holz, besonders dann, wenn der Coaks auch noch werthvoller ist. Bei der Vergasung der Weintrester in nur Dunkelrothgluth der Retorte erhält man einen kohligen Rückstand von tiefbläulichschwarzer matter Färbung, der ein Frankfurterschwarz von sehr schöner Farbe giebt. Wird aber die Vergasung der Trester in beinahe weißglühenden Retorten vorgenommen, so gewinnt man einen dunkelgrauen, graphitartig glänzenden Rückstand, der gemahlen dem Graphit ganz ähnlich ist, und auch als Ofenschwärze, mit Leinöl abgerieben, als eine gut deckende schwarzgraue Anstrichfarbe verwendet werden kann.

Nachdem die Destillation 1—2 Stunden, je nach der Größe der Retorten, währte, wird die Gasentwickelung immer schwächer, man kann die Vergasung der Beschickung als beendet betrachten und schreitet sofort zum Ausziehen des glühenden Rückstandes in den Retorten. Wenn man den Retortendeckel öffnet, zündet man, um einer Explosion vorzubeugen, sowie beim Vergasen der Steinkohlen, die noch aus der Retorte entweichenden Gase an. Das Ausziehen des noch glühenden Rückstandes muß wie das Chargiren so rasch als möglich geschehen, damit der glühende Rückstand an der Luft nicht theilweise verbrennt, wodurch derselbe mit feiner weißer Asche sehr verunreinigt wird.

Daher ist es angezeigt, daß man sich beim Ausziehen eines möglichst breiten Ausziehhakens bedient und den Retorteninhalt in einen untergestellten mit gut schließendem Deckel versehenen Sturzblechkasten hineinzieht, den Kasten sofort mit dem Deckel schließt, um die Luft so viel als

möglich abzuhalten. Besser jedoch und einfacher ist es, wenn man den Blechkasten zum Theil mit reinem Wasser füllt, so daß der glühende Retorteninhalt, sobald er herausgezogen, auch gleich gelöscht wird. Bei der Trester-Gaserzeugung sind keine anderen Condensationsapparate nothwendig wie bei Steinkohlen- oder Holzgas. Zur Reinigung des Trestergases verwendet man wie beim Holzgas trockenes Kalkhydrat. Der Gaskalk, den man hierbei erhält, sowie die anderen Nebenproducte der Condensation können ebenso verwerthet werden wie jene, welche man bei der Holzgas-, beziehungsweise bei der Steinkohlengas-Erzeugung gewinnt. Wie die angestellten Versuche auf der Grünstädter Gasanstalt ergeben haben, erhält man, wenn die Retorten beinahe weißglühend sind, von 50 kg Beschickung mit vollkommen lufttrockenen Weintrestern ungefähr 17·5 m^3 Gas von bedeutend besserer Leuchtkraft als das gewöhnliche Steinkohlengas. Bei nur Dunkelrothglut der Retorte ist die Gasausbeute geringer, nämlich von 50 kg Beschickung ungefähr 15·6 m^3 Gas von der Leuchtkraft des gewöhnlichen Steinkohlengases.

Die von den Trestern ausgeschiedenen und getrockneten Traubenkerne geben in Folge ihres Oelgehaltes nahezu doppelt so viel Gas als Trester und übertrifft das Trestergas an Leuchtkraft noch weit. Der kohlige Rückstand bei der Vergasung der Kerne liefert ebenfalls Frankfurterschwarz. Bei der Vergasung der Weintrester beträgt der kohlige Rückstand, also das Frankfurterschwarz, $1/4$ vom Gewichte der vergasten trockenen Trester; man kann mit Sicherheit rechnen, 20—25 Procent graue oder schwarze Farbe zu bekommen.

Leuchtgas aus Fuselöl.*) Zur Parfumerie-Erzeugung wird das Kartoffelfuselöl dem Fuselöl von Rüben- und Melassebrennereien meist vorgezogen, weil es mehr Amylalkohol enthält. H. Briem empfiehlt nun, dieses Neben-

*) »Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie der österr.-ungar. Monarchie«.

Durchgang durch Wasser die Ammoniak- und anderen Salze abgeschieden werden, darauf durch einen Scrubber — einen mit Ziegeln, Steinen, Holzkohlen oder größeren Stücken von Retortenrückstand gefüllten Cylinder — und endlich durch einen trockenen Reiniger, der auf Fächern übereinander abwechselnd Schichten von Aetzkalk und Retortenrückstand enthält und aus dem es in den Gasometer eintritt.

Soll das in Retorten erzeugte Gas zur Heizung benutzt und daneben Wasserstoffgas für Beleuchtungszwecke erzeugt werden, so wird das zunächst übergehende Gas wie im ersten Falle abgeführt; sobald die Gasentwickelung aufgehört hat, wird die Verbindung mit dem nach dem Condensator führenden Röhren durch einen Hahn abgesperrt und nun aus einem kleinen, in den Ofen gebrachten Kessel, der mit der aus den Abfällen ausgepreßten Flüssigkeit gefüllt werden kann, mittelst einer durchlöcherten Röhre überhitzter Dampf über die in der Retorte befindliche glühende Poudrette strömen gelassen. Es bildet sich hierbei fast vollständig reines Wasserstoffgas und Kohlensäure, welche letztere in einem trockenen Kalkreiniger entfernt wird, während das Wasserstoffgas in einem Argandbrenner unter Anwendung eines Platindrahtnetzes verbrannt wird.

Das aus menschlichen Excrementen erzeugte Gas giebt ein sehr glänzendes Licht; der in der Retorte bleibende Rückstand ist ein schwarzes, vollständig geruchloses Pulver, welches sich ausgezeichnet eignet, um festen und flüssigen Cloakenabfällen den üblen Geruch zu benehmen und ebenso wie die Rückstände in dem Condensator einen trefflichen Dünger abgiebt. Aus dem Rückstande in der Vorlage läßt sich durch Abdampfen derselben Pfanne auf dem Ofen unter Zusatz von Salzsäure Salmiak in großen Mengen gewinnen.

Ueber das Sindermann'sche Verfahren liegt aus dem Jahre 1875 ein sehr günstiger Bericht der Breslauer Stadtverordneten-Versammlung, welche eine eigene Commission zur Prüfung dieser Methode niedersetzte, vor. Die Fäcalien werden in kleinen Mengen, bei dem damals vorhandenen Apparate 2—3 kg, alle 15—20 Minuten, in eine erhitzte

Retorte gebracht. 100 kg Fäcalien erfordern 50 kg Kohlen und liefern angeblich 7·8—9 m³, bei Zusatz von 1 kg Eisendrehspänen aber 24 m³ Gas. Außerdem sollen erhalten werden: 6·66 kg Kohle, welche beim Düngen Verwendung finden soll, 3·33 kg Theer, 3·33 kg Fett, welches zum Anstreichen der Abfuhrtonnen gebraucht wird, und große Mengen Ammoniakwasser.

Das eben erwähnte Verfahren kann sich aber in der Praxis kaum bewähren und findet in Dingler's Journal eine vollständig ablehnende Beurtheilung.*) So wird hier hervorgehoben, daß nach Gintl die Fäcalmassen im Durchschnitte 92·5 Procent Wasser und 1·6 Procent Asche enthalten; zur Gewinnung von 5·9 kg organischer, zur Leuchtgasbereitung verwerthbarer Stoffe sind demnach 92·5 kg Wasser zu verdampfen, welche wieder in riesigen Kühlapparaten condensirt werden müssen. Während eine Steinkohlen-Gasanstalt kaum die Hälfte der aus den Kohlen gewonnenen Coaks verbraucht, müssen bei der Verwendung von Fäcalstoffen sehr große Mengen Brennmaterial beschafft werden. Die Gewinnung größerer Gasmengen bei Zusatz von Eisendrehspänen kann, wenigstens der Hauptsache nach, nur auf der Zersetzung des Wassers durch glühendes Eisen beruhen. Da

$$\begin{array}{ccccccc} 3\,Fe & + & 4\,H_2O & = & Fe_3O_4 & + & 4\,H_2 \\ 168 & & 72 & & 232 & & 8 \end{array}$$

so geben 168 kg Eisen 8 kg oder 89·5 m³ Wasserstoff, 1 kg Eisen also, selbst wenn dasselbe völlig in Fe_3O_4 übergeführt würde, nur 0·5 m³. Die Behauptung Sindermann's, durch Zusatz von 1 Procent Eisendrehspänen die Gasausbeute von 8 auf 24 m³ erhöhen zu können, kann demnach nur auf einem Irrthume beruhen. Das Gaswasser wird in der Regel kaum 0·5 Procent Ammoniak enthalten, daher weit schwerer verwerthbar sein als jenes aus Steinkohlen. Auch der als Nebenproduct gewonnene Theer und

*) Fischer in Dingler's Journ. 217, S. 425.

das angeblich erhaltene Fett scheinen nur geringen Werth zu haben. Da ferner die Bedienung der Apparate unverhältnißmäßig viele Arbeitskraft erfordert, so ist an eine Rentabilität des Verfahrens nicht zu denken.

Verarbeitung der in den Gasanstalten ausgenutzten Laming'schen Masse. Die chemische Fabrik von Kunheim in Berlin verarbeitet seit mehreren Jahren die Laming'sche Masse der Gasanstalten.*) Das Gemenge von Eisenoxyd und Kalk, woraus dieselbe im Wesentlichen besteht, nimmt bald eine große Menge Ammoniak, Schwefel und Cyanverbindungen auf. Durch Waschen mit Wasser werden die Ammoniaksalze ausgezogen und für sich gewonnen. Der Rückstand läßt, mit Kalk zersetzt, ein Doppelcyanür in Lösung gehen, aus welchem durch Fällen mit schwefelsaurem Kalium gelbes Blutlaugensalz dargestellt wird. Das Ungelöste, geröstet, führt seinen sämmtlichen Schwefel der Bleikammer zu und es hinterbleibt endlich ein zum Reinigen des Gases sehr geeignetes Eisenoxyd. Nebenbei läßt sich auch Schwefelammonium und durch directes Behandeln mit Salzsäure Berlinerblau darstellen.

Gewinnung des Schwefels aus der Laming'schen Masse. Der in der Masse abgeschiedene Schwefel kann entweder mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen werden oder dadurch der Industrie wieder zu Gute kommen, daß man die Masse im Schwefelofen zu schwefliger Säure verbrennt, wobei man aus einer Tonne derselben $1\frac{1}{4}$ Tonnen Schwefelsäurehydrat erhält.**) E. Pelouze empfahl, die Löslichkeit des Schwefels in den Steinkohlentheerölen zur Extraction der Laming'schen Masse zu benutzen.***)

Ammoniak aus dem Gaswasser. Nach einem Patente von Braby und Baggs†) wird zur Ammoniakgewinnung aus Gaswasser dasselbe mit kaustischem Kalk

---

*) »Die chemische Großindustrie«, von F. Beilstein. Dingler's Journ. 211, S. 76.

**) Dingler's Journ. 196, S. 372.

***) Ebenda 196, S. 372.

†) »Chemical. News.« »Journ. für Gasbeleuchtung«.

versetzt, in einem Kessel auf eine Temperatur zwischen 40 bis 100° C. erhitzt und sodann durch ein im Boden des Kessels mündendes Rohr atmosphärische Luft hindurchgetrieben, welche sich durch einen siebförmigen Boden weiter vertheilt. Die mit Ammoniak und wenig Wasserdampf beladene Luft entweicht aus dem oberen Theile des Kessels in kalt gehaltene, mit Wasser, Salzsäure oder Schwefelsäure gefüllte Vorlagen. In Deptford, wo dieses Verfahren zur Ausführung kam, geht die mit Ammoniak beladene Luft zunächst durch einen mit Kalkmilch beschickten Kalkreiniger, in welchem ein Rührapparat die Kalkmilch in steter Bewegung hält, und sodann durch ein gekühltes Schlangenrohr in die aus drei Gefäßen bestehende Vorlage. Zwei dieser Gefäße enthalten zu 1/3 ihres Inhaltes kaltes Wasser, das letzte wird am besten mit einer concentrirten Lösung von Eisenchlorid gefüllt, die unter Fällung von Eisenoxyd, welches im ausgeglühten Zustande als Anstrichfarbe dient, in eine Lösung von Salmiak verwandelt wird.

Verwerthung des zur Reinigung von Leuchtgas verwendeten Eisenoxyds. Es sind hierzu verschiedene Wege vorgeschlagen worden.

Nach einem englischen Patente von H. Grüneberg wird die ausgenutzte Reinigungsmasse nach dem Ausziehen mit Wasser und Alkali mit Salzsäure behandelt, um Theile des Schwefels abzuscheiden, und nachher mittelst Eisensalz und Bleichkalk auf Berlinerblau verarbeitet.*)

Gerlach schlägt vor, diese Reinigungsmasse fein zu mahlen und erst mit Wasser, dann mit Aetznatronlösung auszuziehen. Aus dem letzteren Auszuge werden durch Zusatz von Säure, bis zu schwach saurer Reaction, Schwefel und Cyanide niedergeschlagen und der vom Niederschlage abgezogenen, nöthigenfalls filtrirten Lösung wird Eisenchlorid zugefügt. Aus dem nach den zwei Auszügen bleibenden Rückstande wird der Schwefel durch Destillation in eisernen oder thönernen Retorten in einem Strome überhitzten Wasser-

*) Dingler's Journ. 227. S. 212.

dampfes abgeschieden. Die ausgelaugte und entschwefelte Masse wird durch Erhitzen unter Luftzutritt in Colcothar übergeführt.*)

P. Spence verfährt in folgender Weise: Das benutzte Eisenoxyd wird zunächst in geeigneten Reservoirs mit Wasser ausgewaschen, um etwa darin enthaltene Ammoniakverbindungen zu entfernen. Darnach wird die Masse an der Luft wieder getrocknet. Sodann wird eine Menge Kalk gleich der Hälfte vom Gewichte des Oxyds gelöscht und das trockene Hydrat innig mit demselben vermischt. Die Mischung wird in eisernen Gefäßen mit doppeltem Boden mit warmem Wasser — nicht über 70° C. — ausgelaugt. Aus der leicht angesäuerten Lösung wird mittelst Eisenchlorid Berlinerblau gefällt. Dies wird als solches gewonnen oder zur Darstellung von Blutlaugensalz benutzt. Nachdem das Eisenoxyd alles Ferrocyankalium abgegeben hat, wird es in denselben Behältern mit Wasser zum Sieden erhitzt. Es entsteht eine Lösung von Calciumpolysulfiden, aus welcher mittelst Salzsäure Schwefel gefällt wird. Das so extrahirte Eisenoxyd dient wiederum zur Reinigung von Leuchtgas.**)

Berlinerblau aus den Abfällen der Leuchtgas-Fabrikation. Nach dem englischen Patente von Valentin wird Eisenoxydhydrat, welches zum Reinigen von Leuchtgas verwendet wurde, nach dem Auswaschen mit Wasser mit kohlensaurer Magnesia oder mit Kreide bei höherer Temperatur digerirt und die Masse mit Wasser ausgezogen. Der lichtgelbe, etwas alkalische Auszug enthält Ferrocyancalcium oder -Magnesium, und setzt auf Zugabe von etwas Säure und einem Eisensalze ein schönes Berlinerblau ab.

Schwefelsaures Ammonium aus Gaswasser stellte P. St. Brown in Irland***) dadurch dar, daß er

*) »Berichte d. Deutsch. chem. Ges.«, S. 1977.

**) Englisches Pat. Nr. 4118. »Chem. Centralblatt«, Nr. 28, 1879.

***) »Zeitschr. f. d. chem. Großgew.« v. Post. IV. 1.

letzteres mit Schwefelsäure nicht vollständig neutralisirt, sondern etwas alkalisch hält und in eisernen Gefäßen eindampft, bis schwefelsaures Ammonium auskrystallisirt.

Das gewonnene Product ist ein ziemlich unreines, welches nur durch umständliches, wiederholtes Umkrystallisiren rein erhalten zu werden vermag.

H. Krätzer hat deshalb eine von mehreren chemischen Fabriken eingeführte neue Methode zur Darstellung des schwefelsauren Ammoniaks, nach welcher man ein fast völlig reines Product erhält, empfohlen.

Man setze dem Gaswasser, um die in ihm enthaltenen Mengen von Ammoniaksalzen zu zersetzen, etwas Kalk hinzu und leite durch diese Mischung einen starken Dampfstrom. Hierdurch wird sämmtliches Ammoniak ausgetrieben, das, in Wasserbehälter geleitet, direct Salmiakgeist von jeder beliebigen Stärke giebt, aus dem man nunmehr durch Neutralisiren mit Schwefelsäure ein bei Weitem reineres Product erhält, als nach früherer Methode man erhalten konnte. 100 Gewichtstheile Gaswasser liefern circa 1 bis 2 Gewichtstheile unseres Salzes.

Vor Allem empfiehlt sich diese Darstellung denjenigen Fabriken, welche schwefelsaures Ammoniak als Düngemittel darstellen, indem sie auf diese Weise ein rhodankaliumfreies Product erhalten und dadurch den Landwirthen ein unschädliches Düngemittel liefern, während, wie Krätzer aus vielen seiner chemischen Untersuchungen, die er früher als Leiter des landwirthschaftlichen Institutes zu Brandis unternahm, ersah, daß das schwefelsaure Ammoniak auf die frühere Weise dargestellt, in den meisten Fällen einen Gehalt an Rhodankalium zeigte, demnach, anstatt dem Landwirthe zu nützen, nur Schaden zufügte.

Gleichzeitige Verwerthung von Coaksstaub und Steinkohlentheer. Die Verwendung des in großen Gasanstalten in nicht unbedeutenden Mengen auftretenden Coaksstaubes ist bisher nur in einer ziemlich mühsamen und wenig nutzbringenden Weise erfolgt; man mischte ihn mit geringen Mengen gewöhnlichen oder durch Destillation von

seinen flüchtigen Bestandtheilen bereits befreiten Steinkohlentheers, auch wohl mit Lehm oder Thon, und formte aus dieser Masse mit Hilfe besonderer Maschinen Briquettes. Letztere sind zwar ein gutes Brennmaterial, aber ihre Herstellung erfordert kräftige Maschinen und macht sie dadurch theuer. Der Steinkohlentheer für sich allein bildet seiner chemischen Zusammensetzung nach zwar ein zur Erzeugung von Leuchtgas ganz werthvolles Rohmaterial, indeß sind alle Versuche, ihn in dieser Richtung zu verwerthen, an verschiedenen technischen Schwierigkeiten gescheitert. Die Ingenieure der Pariser Gas-Compagnie*) haben die Verwerthung von Coaksstaub und Steinkohlentheer zur gleichzeitigen Herstellung eines guten Brennstoffes aus dem ersteren und von Leuchtgas aus dem letzteren Nebenproducte der Gasanstalt eingeführt und patentirt erhalten.

In einem beliebigen einfachen Mischapparate werden 50 Gewichtstheile Goudron mit 40 Gewichtstheilen Coaksstaub innig gemischt, mit Hilfe der gewöhnlichen, halbcylindrischen Füllschaufel in die Retorten gebracht und in letzteren, bei einer Temperatur von etwa 1200°, 3—4 Stunden belassen. Nach Verlauf dieser Zeit ist die Destillation des beigemischten Goudron beendet und der vercokte feste Rückstand desselben mit dem Coaksstaube zu einer festen Masse zusammengesintert, die nur noch durch Wasser oder in Dämpfen abgekühlt und dann in Stücke zerschlagen zu werden braucht, um ein vorzügliches Brennmaterial abzugeben, welches selbst bei Feuerungsanlagen mit schwachem Zuge leicht brennt und sich deshalb besonders für Haushaltungen u. s. w. eignet.

Verwerthung von Braunkohlen-Coaks. Bei der trockenen Destillation der Braunkohle wird bekanntlich Coaks in bedeutenden Mengen als schwer zu verwerthendes Nebenproduct erhalten. Früher wußte man dieselben nur als Wegebaumaterial zu verwenden; erst später haben**)

---

*) Armengaud's Publication industrielle, v. 22, p. 491. Dingler's Journ. 219, S. 470.

**) »Zeitschr. f. d. chem. Großgew.« v. Post. III. 1.

Sie [illegible]
der [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
1 [illegible]
[illegible]
deshalb [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible]
Die [illegible]
über [illegible]

[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

fältig gesammelt und dienen zur Erzeugung von unechtem Meerschaum, der an Qualität dem echten bedeutend nachsteht.

Nach Th. Urban*) werden die Abfälle des echten Meerschaumes in einem Fasse mit Wasser zusammengestampft. Hierauf wird der grobe Schlamm in eine Mühle gebracht, welche aus zwei dicht aufeinander liegenden Steinen besteht, und hier noch feiner zerrieben. Hierauf wird der Schlamm in große Bottiche gerieben, und zwar durch darüber ausgespannt liegende leinene Tücher mit den Händen. Dann kocht man den feinen Schwant mit Leinöl unter Zusatz von Alaun gehörig durch.

Das Leinöl giebt dem künstlichen Meerschaum den eigenthümlichen Glanz des echten, der Alaun dagegen vertritt die Stelle des Bindemittels.

Nach beendetem Kochen bringt man den Meerschaum in Formen und läßt ihn dann in der Trockenstube so lange liegen, bis das anhängende Wasser völlig verdampft ist und er ungefähr die Consistenz der Seife angenommen hat. Ist dieses Stadium erreicht, so ist er leicht in jede beliebige Form zu bringen und mit dem Messer bequem zu behandeln.

Ist die Form des Kopfes roh gegeben, so wird die Abdrehung auf der Drehbank vollführt. Die Köpfe werden dann in Trockenstuben bei 60—70° R. getrocknet und hierauf in geschmolzenem Nierentalg gesotten. Nach dem Erkalten werden sie mit Schachtelhalm abgerieben. Die beste Sorte wird nach dem Abreiben in siedendes Walrat oder Wachs gebracht, welches das schnellere Braunwerden beim Rauchen befördert und dem Meerschaume zugleich einen schöneren Glanz und größere Festigkeit giebt. Ebenso beliebt wie die weißen Meerschaumköpfe sind die innen und außen schwarz gebrannten, welche sich durch ihren schönen Glanz auszeichnen. Um sie anzufertigen, legt man die weißen Köpfe 1/4—1/2 Stunde lang in siedendes Leinöl. Darauf werden sie so lange über brennende Kienspäne gehalten, bis

*) Dresd. Gewerbevereins-Ztg.

sie schwarz oder dunkel geworden sind, worauf sie die eigentliche Politur erhalten.

Eine geringere Sorte ist der rothbunte Meerschaumkopf oder Oelkopf, welchen man in der Weise verfertigt, daß man den geschnittenen Kopf erst in Fett siedet, ihn dann schabt, schleift und endlich einer Abkochung unterwirft. Die rothbunte Färbung bringt man hervor, indem man zu dem Leinöle einen Zusatz von Drachenblut giebt; je nachdem die Färbung dunkler oder heller sein soll, setzt man mehr oder weniger Drachenblut zu. Carmin, Gummigutt und Alkanna werden ebenfalls als Farbstoffe verwendet.

Die unechten Köpfe — aus den Abfällen hergestellt — werden ebenfalls mit Schnitzereien versehen. Man fertigt die Schnitzereien im halb gesottenen Zustand und unterwirft dann den Kopf einem nochmaligen Sieden.

J. S. Hyatt in Paris*) hat ein Verfahren zur Herstellung einer plastischen Substanz aus Meerschaumabfällen, Nitrocellulose und Kampher erfunden.

Zur Herstellung gewisser Artikel, deren Form und Größe die der rohen Meerschaumstücke bedeutend überschreitet, kann man sowohl wirklichen Meerschaum anwenden, als auch die Abfälle, wenn in Betracht gezogen wird, daß die Kosten der Behandlung und des Formens dieser Composition für diese Fabrikation bedeutend geringer sind als die des gegenwärtig gebräuchlichen Systems, die Artikel aus der Masse auszuschneiden.

Das angewendete Verfahren besteht in Folgendem.

Erstens pulverisirt man sich auf irgend eine beliebige Weise die Abfälle zu einem feinen Staube.

Zweitens bereitet man eine Lösung, bestehend aus etwa fünf Gewichtstheilen Nitrocellulose und ungefähr drei bis fünf Gewichtstheilen Kampher, indem man eine hinlängliche Quantität Aether — circa drei Theile — und Alkohol — circa einen Theil — oder andere Flüssigkeiten,

*) Ackermann's illustr. Gwb.-Ztg. Patent.

in welchen sich Nitrocellulose auflöst, hinzufügt, um eine dickflüssige Masse herzustellen. Die oben angegebenen annähernden Proportionen dieser vier Bestandtheile haben bei praktischen Versuchen ausgezeichnete Resultate geliefert; diese Proportionen sind jedoch nicht als absolut anzusehen und können der Natur der Rohmaterialien und der herzustellenden Gegenstände gemäß in gewissen Grenzen abgeändert werden.

Drittens fügt man der so erhaltenen Auflösung den oben erwähnten pulverisirten Meerschaum hinzu in dem Verhältnisse von etwa 100 Theilen Meerschaum zu fünf Theilen der in der Flüssigkeit enthaltenen Nitrocellulose.

Viertens mischt man das Ganze auf irgend eine beliebige Weise gehörig durcheinander und läßt fünftens die überflüssigen Auflösungsmittel auf natürliche oder künstliche Weise verdunsten. Sechstens pulverisirt man die Masse von Neuem. Das so erhaltene Pulver ist die Masse, deren man sich zur Herstellung einer großen Anzahl Artikel bedient; zu diesem Zwecke füllt man sie in Formen, welche aus Metall oder anderem Materiale gebildet sind und auf eine Temperatur von 100—120° C. erhitzt werden.

Melasse.

Verwerthung der Melasse. Die Melasse wird zur Spiritus-Fabrikation verwendet. Der Werth derselben ist abhängig von dem Zuckergehalte. Um die Melasse bezüglich ihres Werthes zu untersuchen, verdünnt man dieselbe beispielsweise bis 18° am gewöhnlichen Saccharometer, stellt sie mit einem Ueberschusse von Hefe bei 24—25° an, bringt das Ganze an einen warmen Ort und läßt dort ausgähren. Zeigt nun der Saccharometer beispielsweise 3° unvergohren, so sind in einer 18grädigen Lösung scheinbar, weil der in der gegohrenen Flüssigkeit vorhandene Spiritus

auf das Sinken des Instrumentes Einfluß hat, 15° Zucker vorhanden; also in einer Melasse, die 45° ursprünglich zeigt, 37½°. Um den wirklichen Gehalt an Zucker zu finden, koche man die gegohrene Flüssigkeit, verjage den darin enthaltenen Spiritus, ersetze den durch das Kochen entstandenen Verlust mit destillirtem Wasser, wäge nochmals, und die Procente, welche dann das Instrument zeigt, sind die wirklich unvergohrenen. Zeigt nämlich das Instrument beispielsweise vor der Gährung 19°, in der ungekochten vergohrenen 4°, in der gekochten gegohrenen 5½°, so sind in Wirklichkeit nur 13½ vergohrene Grade.*)

Die Melassen bestehen aus Zucker, Salzen, stickstofffreien und stickstoffhaltigen Verbindungen, Alkalien und alkalischen Erden. Letztere sind bei der Gährung namentlich hinderlich. Um den die Gährung hemmenden Zustand aufzuheben, setzt man der Melasse je nach Bedürfniß ½—1½ Procent Schwefelsäure zu. Ein eigentliches Maischen kommt bei den Melassen nicht vor, sondern sie werden nach dem Grade ihrer Dichtigkeit etwas verdünnt in den Vormaischbottich gelassen, woselbst man auch die vorher mit Wasser verdünnte Schwefelsäure zusetzte. Die Melassen werden so lange erhitzt, bis sie nicht mehr sauer riechen. Säure ist überhaupt nur dann zu nehmen, wenn die Melasse alkalisch reagirt. Ist dies der Fall, so setzt man so lange Säure zu, bis blaues Lackmuspapier sich schwach weinroth färbt. Es ist vortheilhaft, das Wasser schon in den Vormaischbottich zuzulassen und die Maische gleich dort fertigzustellen, weil durch das Zulassen des Wassers in den Gährbottichen das Durchrühren der Melasse viele Schwierigkeiten bietet. Die Maischung der Melasse mit Wasser muß eine innige sein; da sich Melasse mit Wasser im kalten Zustande sehr schwer mischt, so ist diese innige Vereinigung bei der Erwärmung im Vormaischbottich ein Hauptvortheil. Ein Kühlschiff ist bei Melassefabriken nothwendig. Ob man Schwefelsäure

---

*) Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation von Alois Schönberg. 4. Aufl. Wien, A. Hartleben's Verlag.

oder Salzsäure zum größten Theile verwendet, hängt von dem Erfolge ab, wie die Melasse gährt. Gewöhnlich giebt man nach der Neutralisation mit Schwefelsäure bei Bottichen von 90—100 Eimern noch 1—2 Pfund Salzsäure zu. Manche Melassen verlangen gar keine Salzsäure; am meisten verlangen diejenigen Melassen, welche aus Fabriken kommen, denen die Rüben auf zu schwerem, nassem Boden und auf uncultivirten Ländereien zu Gebote standen. Für gewöhnlich nimmt man an Salzsäure 5—10 Procent von dem, was an Schwefelsäure gewonnen wird.

Zum Melassemaischen wendet man gewöhnlich eine intensive grüne Malzhefe an, welcher jedoch täglich Bier- oder Preßhefe zugesetzt werden muß, weil die Melassemaischen eine sehr schwere Gährung haben; man rechnet zehn Procent Hefe. Außerdem ist es sehr vortheilhaft, sehr kräftige Vorgährung zu führen. Die Melassemaischen werden bald nach dem Abstellen eine 3—4 Zoll starke Decke bekommen, unter welcher bei guter Behandlung eine sehr intensive Gährung vorgeht. Die Bottiche werden auf 2—3 Zoll Steigraum gefüllt und die Maischen auf 24—35° R. abgestellt.

Hat man Rübensaft, so verwendet man denselben zur Verdünnung der Melasse. Will ein Bottich nicht recht in Gährung kommen, so hilft man sofort durch einen Zusatz von Bierhefe oder steigender Maische nach. Auch sorge man dafür, daß das Gährlocal immer eine Temperatur von 18—20° hat. Ueberhaupt sollen, da diese Maischen sehr schnell abkühlen und schwer gähren, im Gährlocale ein oder zwei Oefen angebracht sein, welche in den Wintermonaten geheizt werden.

Die Schlempe wird in landwirthschaftlichen Brennereien, zum Theile mit anderen Stoffen gemengt, verfüttert, zum Theile aber auch als Dünger verwendet. In größeren Fabriken wird dieselbe in sogenannten Dickpfannen eingedickt und dann in Calciniröfen gebracht, die nach Art der Sodaöfen gebaut sind. Gewöhnlich hat man drei Oefen terrassenförmig untereinander und wird die Melasse von einem

bis zum anderen gelassen; in dem letzteren geschieht die Verkohlung. Je nach der Güte der Melasse gewinnt man 11—12 Procent Melassenkohle, die etwa 50 Procent kohlensaures Kalium enthält. Die freie Säure in der Schlempe bindet man häufig durch Kalk, läßt denselben als schwefelsauren Kalk sich absetzen und bringt dann die Schlempe, nachdem sie in der Pfanne eingedampft, in die erwähnten Calciniröfen, um die organischen Substanzen zu zerstören.

In größeren Quantitäten dem Viehe gegeben, bringt die Melassenschlempe Krankheiten hervor.

Sollen Kartoffeln mit Melasse verarbeitet werden, so ist es am zweckmäßigsten, beides gemengt zu maischen, und zwar soll die Mengung in der Verzuckerung geschehen; während des Mahlens der Kartoffeln lasse man die fertige Melassemaische in der Verzuckerung; sollte jedoch keine Vorrichtung vorhanden sein, in der man die Melassenmaische bereitet, so geschieht dies in der Verzuckerung und die Kartoffeln werden dazu gemahlen.

Das beste Verhältniß in diesem Falle ist, wenn man für je 25 Centner Kartoffeln 2½—3 Centner 42grädige Melasse nimmt. Die Manipulation bleibt dieselbe wie beim Kartoffelmaischen, nur muß man auf Rechnung der Melasse die Hefe im Verhältnisse vergrößern. Bei diesem Verhältnisse kann man die Schlempe unbesorgt verfüttern.

Camille Vincent*) hat ein Verfahren zur rationelleren Ausnützung des nach dem Abdestilliren des Alkohols aus der Rübenmelasse zurückbleibenden Rückstandes, der sogenannten Vinasse, eingeführt.

Bisher wurde dieselbe zur Gewinnung der in ihr enthaltenen Kalisalze auf offenen Feuerherden calcinirt. Die Idee, die dabei auftretenden gasförmigen Verbindungen nutzbar zu machen, ist zwar schon vor Jahren angeregt, aber erst später durch Vincent realisirt worden.

---

*) Chemical News.

dampfes abgeschieden. Die ausgelaugte und entschwefelte Masse wird durch Erhitzen unter Luftzutritt in Colcothar übergeführt.*)

P. Spence verfährt in folgender Weise: Das benutzte Eisenoxyd wird zunächst in geeigneten Reservoirs mit Wasser ausgewaschen, um etwa darin enthaltene Ammoniakverbindungen zu entfernen. Darnach wird die Masse an der Luft wieder getrocknet. Sodann wird eine Menge Kalk gleich der Hälfte vom Gewichte des Oxyds gelöscht und das trockene Hydrat innig mit demselben vermischt. Die Mischung wird in eisernen Gefäßen mit doppeltem Boden mit warmem Wasser — nicht über 70° C. — ausgelaugt. Aus der leicht angesäuerten Lösung wird mittelst Eisenchlorid Berlinerblau gefällt. Dies wird als solches gewonnen oder zur Darstellung von Blutlaugensalz benutzt. Nachdem das Eisenoxyd alles Ferrocyankalium abgegeben hat, wird es in denselben Behältern mit Wasser zum Sieden erhitzt. Es entsteht eine Lösung von Calciumpolysulfiden, aus welcher mittelst Salzsäure Schwefel gefällt wird. Das so extrahirte Eisenoxyd dient wiederum zur Reinigung von Leuchtgas.**)

Berlinerblau aus den Abfällen der Leuchtgas-Fabrikation. Nach dem englischen Patente von Valentin wird Eisenoxydhydrat, welches zum Reinigen von Leuchtgas verwendet wurde, nach dem Auswaschen mit Wasser mit kohlensaurer Magnesia oder mit Kreide bei höherer Temperatur digerirt und die Masse mit Wasser ausgezogen. Der lichtgelbe, etwas alkalische Auszug enthält Ferrocyancalcium oder -Magnesium, und setzt auf Zugabe von etwas Säure und einem Eisensalze ein schönes Berlinerblau ab.

Schwefelsaures Ammonium aus Gaswasser stellte P. St. Brown in Irland***) dadurch dar, daß er

*) »Berichte d. Deutsch. chem. Ges.«, S. 1977.

**) Englisches Pat. Nr. 4118. »Chem. Centralblatt«, Nr. 28, 1879.

***) »Zeitschr. f. d. chem. Großgew.« v. Post. IV. 1.

letzteres mit Schwefelsäure nicht vollständig neutralisirt, sondern etwas alkalisch hält und in eisernen Gefäßen eindampft, bis schwefelsaures Ammonium auskrystallisirt.

Das gewonnene Product ist ein ziemlich unreines, welches nur durch umständliches, wiederholtes Umkrystallisiren rein erhalten zu werden vermag.

H. Krätzer hat deshalb eine von mehreren chemischen Fabriken eingeführte neue Methode zur Darstellung des schwefelsauren Ammoniaks, nach welcher man ein fast völlig reines Product erhält, empfohlen.

Man setze dem Gaswasser, um die in ihm enthaltenen Mengen von Ammoniaksalzen zu zersetzen, etwas Kalk hinzu und leite durch diese Mischung einen starken Dampfstrom. Hierdurch wird sämmtliches Ammoniak ausgetrieben, das, in Wasserbehälter geleitet, direct Salmiakgeist von jeder beliebigen Stärke giebt, aus dem man nunmehr durch Neutralisiren mit Schwefelsäure ein bei Weitem reineres Product erhält, als nach früherer Methode man erhalten konnte. 100 Gewichtstheile Gaswasser liefern circa 1 bis 2 Gewichtstheile unseres Salzes.

Vor Allem empfiehlt sich diese Darstellung denjenigen Fabriken, welche schwefelsaures Ammoniak als Düngemittel darstellen, indem sie auf diese Weise ein rhodankaliumfreies Product erhalten und dadurch den Landwirthen ein unschädliches Düngemittel liefern, während, wie Krätzer aus vielen seiner chemischen Untersuchungen, die er früher als Leiter des landwirthschaftlichen Institutes zu Brandis unternahm, ersah, daß das schwefelsaure Ammoniak auf die frühere Weise dargestellt, in den meisten Fällen einen Gehalt an Rhodankalium zeigte, demnach, anstatt dem Landwirthe zu nützen, nur Schaden zufügte.

Gleichzeitige Verwerthung von Coaksstaub und Steinkohlentheer. Die Verwendung des in großen Gasanstalten in nicht unbedeutenden Mengen auftretenden Coaksstaubes ist bisher nur in einer ziemlich mühsamen und wenig nutzbringenden Weise erfolgt; man mischte ihn mit geringen Mengen gewöhnlichen oder durch Destillation von

seinen flüchtigen Bestandtheilen bereits befreiten Steinkohlentheers, auch wohl mit Lehm oder Thon, und formte aus dieser Masse mit Hilfe besonderer Maschinen Briquettes. Letztere sind zwar ein gutes Brennmaterial, aber ihre Herstellung erfordert kräftige Maschinen und macht sie dadurch theuer. Der Steinkohlentheer für sich allein bildet seiner chemischen Zusammensetzung nach zwar ein zur Erzeugung von Leuchtgas ganz werthvolles Rohmaterial, indeß sind alle Versuche, ihn in dieser Richtung zu verwerthen, an verschiedenen technischen Schwierigkeiten gescheitert. Die Ingenieure der Pariser Gas-Compagnie*) haben die Verwerthung von Coaksstaub und Steinkohlentheer zur gleichzeitigen Herstellung eines guten Brennstoffes aus dem ersteren und von Leuchtgas aus dem letzteren Nebenproducte der Gasanstalt eingeführt und patentirt erhalten.

In einem beliebigen einfachen Mischapparate werden 50 Gewichtstheile Goudron mit 40 Gewichtstheilen Coaksstaub innig gemischt, mit Hilfe der gewöhnlichen, halbcylindrischen Füllschaufel in die Retorten gebracht und in letzteren, bei einer Temperatur von etwa 1200°, 3—4 Stunden belassen. Nach Verlauf dieser Zeit ist die Destillation des beigemischten Goudron beendet und der vercokte feste Rückstand desselben mit dem Coaksstaube zu einer festen Masse zusammengesintert, die nur noch durch Wasser oder in Dämpfen abgekühlt und dann in Stücke zerschlagen zu werden braucht, um ein vorzügliches Brennmaterial abzugeben, welches selbst bei Feuerungsanlagen mit schwachem Zuge leicht brennt und sich deshalb besonders für Haushaltungen u. s. w. eignet.

Verwerthung von Braunkohlen-Coaks. Bei der trockenen Destillation der Braunkohle wird bekanntlich Coaks in bedeutenden Mengen als schwer zu verwerthendes Nebenproduct erhalten. Früher wußte man dieselben nur als Wegebaumaterial zu verwenden; erst später haben**)

*) Armengaud's Publication industrielle, v. 22, p. 491. Dingler's Journ. 219, S. 470.

**) »Zeitschr. f. d. chem. Großgew.« v. Post. III. 1.

sie sich bei der sogenannten Grubefeuerung Eingang zu verschaffen gewußt. Die »Wochenschrift für Oel- und Fettwaarenhandel« macht auf anderweitige Verwerthungsweisen jener Rückstände aufmerksam. Darnach sind von Coleman erfolgreiche Versuche gemacht worden, die Braunkohlenschlacken zur Desinficirung der Latrinen zweier großer Spitäler zu Glasgow zu verwenden. 2 Theile des Latrineninhaltes mit 1 Theile Knochenkohle oder gepulvertem Braunkohlencoaks vermischt, wurde dadurch temporär, 1 Theil Latrineninhalt mit 1 Theil Knochenkohle oder Braunkohlenschlacke dauernd geruchlos. Coleman schlägt deshalb vor, die Braunkohlen-Coaksrückstände zur Desinficirung des Cloakeninhaltes der Städte zu gebrauchen und die dabei erhaltene Masse als Dünger zu verwenden.

Im Anschlusse hieran sind auch in der »Zeitschr. f. Paraff.« einige Mittheilungen über Verwerthung der Braunkohlencoaks der Theerschweelereien zu gleichem Zwecke gemacht, aus welchen sich die gleich günstigen Resultate ergeben. Mehr Nutzen verspricht man sich noch von der Verwendung des Braunkohlencoaks als Brennmaterial, soferne es nur gelingt, geeignete Feuerungsanlagen dafür zu construiren.*)

Meerschaum.

Verwerthung der Meerschaum-Abfälle. Der abgehende Staub, sowie die bei der Fabrikation der echten Meerschaumköpfe abfallenden Späne werden sorg-

---

*) In Bezug auf die Verarbeitung des Theers, einer selbstständigen Industrie, deren Darstellung die Grenzen des vorliegenden Werkes weit überschreiten würde, verweisen wir auf das vorzügliche und praktische Werk von Dr. J. Bersch, »Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe«. Wien, A. Hartleben's Verlag.

fältig gesammelt und dienen zur Erzeugung von unechtem Meerschaum, der an Qualität dem echten bedeutend nachsteht.

Nach Th. Urban*) werden die Abfälle des echten Meerschaumes in einem Fasse mit Wasser zusammengestampft. Hierauf wird der grobe Schlamm in eine Mühle gebracht, welche aus zwei dicht aufeinander liegenden Steinen besteht, und hier noch feiner zerrieben. Hierauf wird der Schlamm in große Bottiche gerieben, und zwar durch darüber ausgespannt liegende leinene Tücher mit den Händen. Dann kocht man den feinen Schwant mit Leinöl unter Zusatz von Alaun gehörig durch.

Das Leinöl giebt dem künstlichen Meerschaum den eigenthümlichen Glanz des echten, der Alaun dagegen vertritt die Stelle des Bindemittels.

Nach beendetem Kochen bringt man den Meerschaum in Formen und läßt ihn dann in der Trockenstube so lange liegen, bis das anhängende Wasser völlig verdampft ist und er ungefähr die Consistenz der Seife angenommen hat. Ist dieses Stadium erreicht, so ist er leicht in jede beliebige Form zu bringen und mit dem Messer bequem zu behandeln.

Ist die Form des Kopfes roh gegeben, so wird die Abdrehung auf der Drehbank vollführt. Die Köpfe werden dann in Trockenstuben bei 60—70° R. getrocknet und hierauf in geschmolzenem Nierentalg gesotten. Nach dem Erkalten werden sie mit Schachtelhalm abgerieben. Die beste Sorte wird nach dem Abreiben in siedendes Walrat oder Wachs gebracht, welches das schnellere Braunwerden beim Rauchen befördert und dem Meerschaume zugleich einen schöneren Glanz und größere Festigkeit giebt. Ebenso beliebt wie die weißen Meerschaumköpfe sind die innen und außen schwarz gebrannten, welche sich durch ihren schönen Glanz auszeichnen. Um sie anzufertigen, legt man die weißen Köpfe $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde lang in siedendes Leinöl. Darauf werden sie so lange über brennende Kienspäne gehalten, bis

*) Dresd. Gewerbevereins-Ztg.

sie schwarz oder dunkel geworden sind, worauf sie die eigentliche Politur erhalten.

Eine geringere Sorte ist der rothbunte Meerschaumkopf oder Oelkopf, welchen man in der Weise verfertigt, daß man den geschnittenen Kopf erst in Fett siedet, ihn dann schabt, schleift und endlich einer Abkochung unterwirft. Die rothbunte Färbung bringt man hervor, indem man zu dem Leinöle einen Zusatz von Drachenblut giebt; je nachdem die Färbung dunkler oder heller sein soll, setzt man mehr oder weniger Drachenblut zu. Carmin, Gummigutt und Alkanna werden ebenfalls als Farbstoffe verwendet.

Die unechten Köpfe — aus den Abfällen hergestellt — werden ebenfalls mit Schnitzereien versehen. Man fertigt die Schnitzereien im halb gesottenen Zustand und unterwirft dann den Kopf einem nochmaligen Sieden.

J. S. Hyatt in Paris*) hat ein Verfahren zur Herstellung einer plastischen Substanz aus Meerschaumabfällen, Nitrocellulose und Kampher erfunden.

Zur Herstellung gewisser Artikel, deren Form und Größe die der rohen Meerschaumstücke bedeutend überschreitet, kann man sowohl wirklichen Meerschaum anwenden, als auch die Abfälle, wenn in Betracht gezogen wird, daß die Kosten der Behandlung und des Formens dieser Composition für diese Fabrikation bedeutend geringer sind als die des gegenwärtig gebräuchlichen Systems, die Artikel aus der Masse auszuschneiden.

Das angewendete Verfahren besteht in Folgendem.

Erstens pulverisirt man sich auf irgend eine beliebige Weise die Abfälle zu einem feinen Staube.

Zweitens bereitet man eine Lösung, bestehend aus etwa fünf Gewichtstheilen Nitrocellulose und ungefähr drei bis fünf Gewichtstheilen Kampher, indem man eine hinlängliche Quantität Aether — circa drei Theile — und Alkohol — circa einen Theil — oder andere Flüssigkeiten,

---

*) Ackermann's illustr. Gwb.-Ztg. Patent.

in welchen sich Nitrocellulose auflöst, hinzufügt, um eine dickflüssige Masse herzustellen. Die oben angegebenen annähernden Proportionen dieser vier Bestandtheile haben bei praktischen Versuchen ausgezeichnete Resultate geliefert; diese Proportionen sind jedoch nicht als absolut anzusehen und können der Natur der Rohmaterialien und der herzustellenden Gegenstände gemäß in gewissen Grenzen abgeändert werden.

Drittens fügt man der so erhaltenen Auflösung den oben erwähnten pulverisirten Meerschaum hinzu in dem Verhältnisse von etwa 100 Theilen Meerschaum zu fünf Theilen der in der Flüssigkeit enthaltenen Nitrocellulose.

Viertens mischt man das Ganze auf irgend eine beliebige Weise gehörig durcheinander und läßt fünftens die überflüssigen Auflösungsmittel auf natürliche oder künstliche Weise verdunsten. Sechstens pulverisirt man die Masse von Neuem. Das so erhaltene Pulver ist die Masse, deren man sich zur Herstellung einer großen Anzahl Artikel bedient; zu diesem Zwecke füllt man sie in Formen, welche aus Metall oder anderem Materiale gebildet sind und auf eine Temperatur von 100—120° C. erhitzt werden.

Melasse.

Verwerthung der Melasse. Die Melasse wird zur Spiritus-Fabrikation verwendet. Der Werth derselben ist abhängig von dem Zuckergehalte. Um die Melasse bezüglich ihres Werthes zu untersuchen, verdünnt man dieselbe beispielsweise bis 18° am gewöhnlichen Saccharometer, stellt sie mit einem Ueberschusse von Hefe bei 24—25° an, bringt das Ganze an einen warmen Ort und läßt dort ausgähren. Zeigt nun der Saccharometer beispielsweise 3° unvergohren, so sind in einer 18grädigen Lösung scheinbar, weil der in der gegohrenen Flüssigkeit vorhandene Spiritus

auf das Sinken des Instrumentes Einfluß hat, 15° Zucker vorhanden; also in einer Melasse, die 45° ursprünglich zeigt, 37½°. Um den wirklichen Gehalt an Zucker zu finden, koche man die gegohrene Flüssigkeit, verjage den darin enthaltenen Spiritus, ersetze den durch das Kochen entstandenen Verlust mit destillirtem Wasser, wäge nochmals, und die Procente, welche dann das Instrument zeigt, sind die wirklich unvergohrenen. Zeigt nämlich das Instrument beispielsweise vor der Gährung 19°, in der ungekochten vergohrenen 4°, in der gekochten gegohrenen 5½°, so sind in Wirklichkeit nur 13½ vergohrene Grade.*)

Die Melassen bestehen aus Zucker, Salzen, stickstofffreien und stickstoffhaltigen Verbindungen, Alkalien und alkalischen Erden. Letztere sind bei der Gährung namentlich hinderlich. Um den die Gährung hemmenden Zustand aufzuheben, setzt man der Melasse je nach Bedürfniß ½—1½ Procent Schwefelsäure zu. Ein eigentliches Maischen kommt bei den Melassen nicht vor, sondern sie werden nach dem Grade ihrer Dichtigkeit etwas verdünnt in den Vormaischbottich gelassen, woselbst man auch die vorher mit Wasser verdünnte Schwefelsäure zusetzte. Die Melassen werden so lange erhitzt, bis sie nicht mehr sauer riechen. Säure ist überhaupt nur dann zu nehmen, wenn die Melasse alkalisch reagirt. Ist dies der Fall, so setzt man so lange Säure zu, bis blaues Lackmuspapier sich schwach weinroth färbt. Es ist vortheilhaft, das Wasser schon in den Vormaischbottich zuzulassen und die Maische gleich dort fertigzustellen, weil durch das Zulassen des Wassers in den Gährbottichen das Durchrühren der Melasse viele Schwierigkeiten bietet. Die Maischung der Melasse mit Wasser muß eine innige sein; da sich Melasse mit Wasser im kalten Zustande sehr schwer mischt, so ist diese innige Vereinigung bei der Erwärmung im Vormaischbottich ein Hauptvortheil. Ein Kühlschiff ist bei Melassefabriken nothwendig. Ob man Schwefelsäure

---

*) Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation von Alois Schönberg. 4. Aufl. Wien, A. Hartleben's Verlag.

oder Salzsäure zum größten Theile verwendet, hängt von dem Erfolge ab, wie die Melasse gährt. Gewöhnlich giebt man nach der Neutralisation mit Schwefelsäure bei Bottichen von 90—100 Eimern noch 1—2 Pfund Salzsäure zu. Manche Melassen verlangen gar keine Salzsäure; am meisten verlangen diejenigen Melassen, welche aus Fabriken kommen, denen die Rüben auf zu schwerem, nassem Boden und auf uncultivirten Ländereien zu Gebote standen. Für gewöhnlich nimmt man an Salzsäure 5—10 Procent von dem, was an Schwefelsäure gewonnen wird.

Zum Melassemaischen wendet man gewöhnlich eine intensive grüne Malzhefe an, welcher jedoch täglich Bier- oder Preßhefe zugesetzt werden muß, weil die Melassemaischen eine sehr schwere Gährung haben; man rechnet zehn Procent Hefe. Außerdem ist es sehr vortheilhaft, sehr kräftige Vorgährung zu führen. Die Melassemaischen werden bald nach dem Abstellen eine 3—4 Zoll starke Decke bekommen, unter welcher bei guter Behandlung eine sehr intensive Gährung vorgeht. Die Bottiche werden auf 2—3 Zoll Steigraum gefüllt und die Maischen auf 24—35° R. abgestellt.

Hat man Rübensaft, so verwendet man denselben zur Verdünnung der Melasse. Will ein Bottich nicht recht in Gährung kommen, so hilft man sofort durch einen Zusatz von Bierhefe oder steigender Maische nach. Auch sorge man dafür, daß das Gährlocal immer eine Temperatur von 18—20° hat. Ueberhaupt sollen, da diese Maischen sehr schnell abkühlen und schwer gähren, im Gährlocale ein oder zwei Oefen angebracht sein, welche in den Wintermonaten geheizt werden.

Die Schlempe wird in landwirthschaftlichen Brennereien, zum Theile mit anderen Stoffen gemengt, verfüttert, zum Theile aber auch als Dünger verwendet. In größeren Fabriken wird dieselbe in sogenannten Dickpfannen eingedickt und dann in Calciniröfen gebracht, die nach Art der Sodaöfen gebaut sind. Gewöhnlich hat man drei Oefen terrassenförmig untereinander und wird die Melasse von einem

bis zum anderen gelassen; in dem letzteren geschieht die Verkohlung. Je nach der Güte der Melasse gewinnt man 11—12 Procent Melassenkohle, die etwa 50 Procent kohlensaures Kalium enthält. Die freie Säure in der Schlempe bindet man häufig durch Kalk, läßt denselben als schwefelsauren Kalk sich absetzen und bringt dann die Schlempe, nachdem sie in der Pfanne eingedampft, in die erwähnten Calciniröfen, um die organischen Substanzen zu zerstören.

In größeren Quantitäten dem Viehe gegeben, bringt die Melassenschlempe Krankheiten hervor.

Sollen Kartoffeln mit Melasse verarbeitet werden, so ist es am zweckmäßigsten, beides gemengt zu maischen, und zwar soll die Mengung in der Verzuckerung geschehen; während des Mahlens der Kartoffeln lasse man die fertige Melassemaische in der Verzuckerung; sollte jedoch keine Vorrichtung vorhanden sein, in der man die Melassenmaische bereitet, so geschieht dies in der Verzuckerung und die Kartoffeln werden dazu gemahlen.

Das beste Verhältniß in diesem Falle ist, wenn man für je 25 Centner Kartoffeln $2^1/_2$—3 Centner 42grädige Melasse nimmt. Die Manipulation bleibt dieselbe wie beim Kartoffelmaischen, nur muß man auf Rechnung der Melasse die Hefe im Verhältnisse vergrößern. Bei diesem Verhältnisse kann man die Schlempe unbesorgt verfüttern.

Camille Vincent*) hat ein Verfahren zur rationelleren Ausnützung des nach dem Abdestilliren des Alkohols aus der Rübenmelasse zurückbleibenden Rückstandes, der sogenannten Vinasse, eingeführt.

Bisher wurde dieselbe zur Gewinnung der in ihr enthaltenen Kalisalze auf offenen Feuerherden calcinirt. Die Idee, die dabei auftretenden gasförmigen Verbindungen nutzbar zu machen, ist zwar schon vor Jahren angeregt, aber erst später durch Vincent realisirt worden.

---

*) Chemical News.

Nach diesem geschieht das Calciniren jetzt in gußeisernen Retorten; die bei gewöhnlicher Temperatur sich verflüssigenden Destillationsproducte, bestehend aus Theer und Ammoniakwasser, werden aufgefangen, während der gasförmig bleibende Theil zum Heizen der Retorten abgeleitet wird. Das Ammoniakwasser gleicht im Allgemeinen dem bei der Gasbereitung durch trockene Destillation der Steinkohlen erhaltenen, enthält aber außer den gewöhnlichen Bestandtheilen Methylalkohol, Cyanmethyl, Methylsulfid und, was vor Allem bemerkenswerth, eine größere Menge von Salzen des Trimethylamins.

Das alkalische, wässerige Destillationsproduct wird, nach weiteren Mittheilungen der pharmaceutischen Zeitung, zunächst mit Schwefelsäure übersättigt und destillirt; es destillirt Methylalkohol über; aus dem Rückstande krystallisirt beim Erkalten Ammoniumsulfat aus, die Mutterlauge enthält vorzugsweise schwefelsaures Trimethylamin.

Das Trimethylamin besitzt vorläufig keinen besonderen Handelswerth; dasselbe ist aber sehr geeignet zur Darstellung von Methylchlorid. Wird nämlich das salzsaure Salz des Trimethylamins erhitzt, so zersetzt es sich in Ammoniak, freies Trimethylamin und Methylchlorid.

Die Zersetzung beginnt, wenn der Siedepunkt der concentrirten Mutterlauge des Trimethylamins 260° erreicht hat, und ist bei 325° vollendet.

Man leitet die gasförmigen Körper durch Salzsäure, welche die alkalischen Producte zurückhält; die salzsaure Lösung wird, nachdem durch Eindampfen und Auskrystallisiren der Salmiak abgeschieden, einer nochmaligen Destillation unterworfen.

Das übergehende Methylchlorid wird, nachdem dasselbe durch Waschen mit verdünnter Natronlauge gereinigt, durch concentrirte Schwefelsäure getrocknet, in eiserne oder kupferne, mit Schraubenschlußhähnen versehene Cylinder gepumpt, in diesen durch Druck flüssig gemacht und in diesem Zustande versandt.

Die Verwendbarkeit des Methylchlorids in der Technik ist eine doppelte: einerseits ist es sehr geeignet zur Erzeugung künstlicher Kälte, anderseits dient es zur Darstellung methylirter Anilinfarbstoffe, welche bisher durch Anwendung von Jodmethyl sehr kostspielig waren.

Beim Verdunsten des Methylchlorids erniedrigt sich die Temperatur desselben auf —13°; wird aber die Verdunstungsgeschwindigkeit durch Hindurchleiten eines Stromes trockener Luft vermehrt, so sinkt die Temperatur bis auf —55° herab. Es ist also das Methylchlorid ein vorzügliches Material für Eismaschinen.

In den großen Destillirwerken von Tilloy, Delaume & Comp. in Courrières, die von Vincent dirigirt werden, kommen täglich 90.000 kg Melasse zur Verarbeitung, aus welchen 25.000 l reiner Alkohol von 90° G. L. Stärke, mit Hinterlassung von 40.000 kg Vinasse erhalten werden; diese giebt 10.000 kg Kalisalze und als Condensationsproducte einerseits 1600 kg Ammoniumsulfat, 100 kg Methylalkohol und 1800 kg concentrirte Mutterlaugen von Trimethylaminsalzen, und anderseits 4000 kg Theer, aus dem 360 kg Oel und 2000 kg Ammoniakwasser abdestillirt werden.

Metallabfälle.

Gewinnung der Messingabfälle. Um die gemischten Späne zu trennen, pflegte man früher mit einem durch die Hand geführten Magnete die Eisen- und Stahlabfälle wegzunehmen, wobei die Messingspäne zurückblieben.

Zur Abkürzung dieser zeitraubenden Arbeit hat der französische Ingenieur Vavin*) eine Maschine construirt,

*) Engineering. Dingler's Journ. 197. Band, S. 18.

die sich bereits praktisch erprobt hat und von Cail & Comp. in Paris geliefert wird.

Diese Maschine besteht aus zwei übereinander gelagerten, um ihre Achsen drehbaren Trommeln, deren Umfang mit abwechselnd nebeneinander liegenden Reifen von weichem Eisen und Kupfer bekleidet ist. Jeder Eisenreif steht mit einer Reihe von Hufeisenmagneten in geeigneter Verbindung, welche so angeordnet sind, daß der eine Pol des Magnets mit einem Eisenreifen, der andere Pol mit dem nächstliegenden in Verbindung ist. Die Zuführung des zu trennenden Metallspangemenges erfolgt durch einen Rumpf mit Schüttelschuh, von welchem dasselbe in einem Strome von nahezu der Trommelbreite abfällt. Die Eisenspäne werden von den magnetisch gemachten Eisenreifen der Trommel angezogen und von derselben so lange mitgenommen, bis eine rotirende Bürste die Eisenspäne in einen besonderen Behälter abstreift. Die Messingspäne und noch ein Theil des Gemenges beider Metalle fallen auf die zweite Trommel, deren Construction der oberen gleich ist; nur sind die nebeneinander liegenden Eisen- und Kupferreifen gegen die obere Trommel derartig versetzt, daß sich in derselben Verticalebene immer verschiedene Metallstreifen vorfinden. Während nun die Messingspäne direct abfallen, wird der Trennungsproceß vollendet, indem die auf dem Mantel festgehaltenen Eisenspäne von der Cylinderbürste auf der anderen Seite abgenommen und in den Eisenspanbehälter geleitet werden. Der Antrieb der Maschine erfolgt von Hand oder von einer Transmission aus. Die Maschine nimmt nur einen Raum von zwei Fuß sechs Zoll auf 14 Zoll in der Grundfläche, und fünf Fuß drei Zoll Höhe ein.

In den London and North-Western Railway Works zu Crewe*) erreicht man denselben Zweck in sehr einfacher und ökonomischer Weise durch einen Schmelzproceß. Die gemischten Eisen- und Messing-Bohrspäne und die Schlacken vom

*) Engineering. Dingler's Journ. 205. Band, S. 384.

Messinggießen werden mit Kalkstein, Steinkohlenpulver und Eisenoxyd oder Glühspan gemengt und dieses Gemenge wird dem Schmelzen unterworfen; das Messing setzt sich dabei aus der gebildeten flüssigen Schlacke zu Boden und wird in Zainformen abgestochen.

Legirungsabfälle zur Herstellung von Farbenbronzen. Die Fabriken von unechtem Blattgold verwenden die Abfälle, welche sich beim Auswalzen und Hämmern der Legirungen ergeben. Nach dem älteren Verfahren*) werden die Abfälle von der Darstellung des unechten Blattgoldes (Schawine) mit Honig oder Gummilösung auf einem Reibsteine so lange gerieben, bis man eine Metallmasse erhält. Der erhaltene Teig wird in Wasser gebracht, damit sich das Bindemittel löst, und das Metallpulver nach dem Trocknen dem sogenannten Anlaufen unterworfen.

Zu diesem Zwecke wird das trockene Pulver mit etwas Fett gemischt, in eine Pfanne gebracht und diese über freiem Feuer erhitzt, bis das Gemisch die gewünschte Nuance angenommen hat. Gegenwärtig hat man dieses Verfahren durch Anwendung von Maschinen sehr abgekürzt und stellt man sich namentlich für gewisse Sorten, deren Farbe man ohne Anlaufen erhalten kann, die betreffenden Legirungen durch directes Zusammenschmelzen der Metalle in entsprechenden Verhältnissen dar. Die Legirungen werden durch mit Dampfkraft betriebene Hämmer zu möglichst dünnen Blättern ausgeschlagen und diese dadurch in Pulver verwandelt, daß man sie in ein feines Sieb aus Eisendraht bringt und mittelst einer Kratzbürste durch die Maschen des Siebes reibt. Dieses Durchreiben geschieht unter gleichzeitigem Zuflusse von Oel und wird die von dem Siebe abfließende Masse in eine eigenthümlich gebaute Reibmaschine gebracht, in der die Metallstücke auf das Feinste gerieben werden. Die Reibmaschine hat die Einrichtung, daß

*) Die Legirungen. Handbuch für Praktiker. Von A. Krupp. 2. Aufl. A. Hartleben's Verlag, Wien.

sich über eine Stahlplatte eine andere dreht, die dicht mit feinen, stumpfspitzigen Stahlnadeln besetzt ist.

Man erhält nun die Legirungen in Form eines sehr feinen Pulvers, das mit Oel gemischt ist; man bringt die Masse zuerst in Wasser, wobei sich der größte Theil des Oeles an der Oberfläche abscheidet und unterwirft die am Boden des Gefäßes liegende Metallmasse dem Drucke einer sehr starken Presse, durch welche fast alles Oel beseitigt wird.

Die unter dem Namen Brocat bekannte Sorte von Farbenbronze besteht aus etwas gröberen Stücken von Legirungen, welche gewöhnlich aus der Schawine so dargestellt werden, daß man letztere mittelst Stampfwerke zerkleinert und die ungleich großen Stücke zuerst durch Siebe, später aber durch einen Luftstrom voneinander trennt. Eine gewisse Sorte von Brocat besteht nur aus zu feinem Pulver zerriebenen Glimmerabfällen. Manche Sorten von Bronze werden mit Hilfe der Anilinfarben gefärbt und geschieht dies, indem man die fein geriebenen Pulver mit einer Lösung von Anilinfarben in starkem Weingeist übergießt und die Lösung innig mit dem Metallpulver verreibt; man darf aber in diesem Falle nur verdünnte Lösungen von Anilinfarben verwenden, indem man sonst eine gleichförmige Mischung der Masse nur durch sehr langes Reiben erhalten kann.

Verwerthung des Abfalles leonischer Drahtfabriken. Der sogenannte leonische Draht wird aus dem feinsten und reinsten Kupfer hergestellt. Man hat Kupfer-, Cement-, Silber- und Golddrähte. Erstere haben gar keinen Ueberzug, die Cementdrähte einen Ueberzug von Messing, der hergestellt wird, indem man in einem Ofen die Kupferstangen Zinkdämpfen aussetzt. Die Silberdrähte haben einen Ueberzug von reinem Silber, die Golddrähte auf der Silberschichte noch einen Ueberzug von Gold. Die plattgedrückten Drähte heißen Plätte oder Lahn. Wenn diese Drähte geglüht werden, so verschwindet der Ueberzug, er schlüpft in die Oberfläche hinein und man hat dem Ansehen

nach einen oxydirten Kupferdraht. Dieser Draht, in Glasröhren gebracht und im Wasserstoffstrome reducirt, zeigt die schönste Kupferfarbe. Die Abgänge von feinem Silberdraht oder Silberplätte lassen sich nach Dr. E. Ebermayer vorzüglich anwenden bei Elementar-Analysen. Diese feinen Abgänge sind sehr weich, füllen die Röhre vollkommen aus und lassen den Strom leicht durch. Cementplätte, wegen des Zinkgehaltes, ist selbstverständlich ausgeschlossen, dazu darf nur Silberdraht angewandt werden. Die gröberen Nummern, auch verdorbene Silberflitter und starke Bouillon lassen sich zur Entwickelung von schwefliger Säure verwenden und kann man dabei noch das Silber gewinnen.

Verwerthung der Rückstände galvanischer Batterien. Aus der Zinklösung scheidet man zuerst durch Einhängen von Zinkabfällen das Kupfer ab und man kann nun die klare, farblose, abfiltrirte Flüssigkeit entweder mit Kalkmilch fällen und erhält so ein gut brauchbares, gypshaltiges, ziemlich deckendes Zinkweiß, welches besonders als Wasserfarbe bei Tapetendruck, in der Zimmermalerei, gut verwendbar ist, oder man kocht die Lösung mit einer bestimmten Menge Kochsalz, und erhält für Glasfabriken verwendbares, schönes Glaubersalz, dem ein kleiner Zinkgehalt nicht schadet, und Chlorzink, welches sich zur Imprägnirung von Bauhölzern, Schwellen und zur Darstellung eines Kunstmarmors, sowie auch eines Kalkcements eignet.

Die eingedampfte Zinklösung giebt bei starkem Glühen schweflige Säure ab (zum Bleichen verwendbar) und hartes Zinkoxyd, welches sich zum Poliren vorzüglich eignet.

Die Kupferlösung ist stets zu arm, um auf Kupfersalz verarbeitet zu werden und daher das beste, mit Zink das Kupfer auszufällen, um es als Metallschwamm zu erhalten.

Um Kupfer aus dem Salze zu gewinnen, sammelt man den Kupferschwamm, sowie die Kupfergranalien, kocht dieselben mit reinem Wasser zweimal aus, mischt sie mit Holzkohle und fünf Procent Soda und ein Procent Borax, und schmilzt bei heftigster Holzkohlengluth zu einem Regulus.

Um aus den Zinklösungen Zinkmetall zu gewinnen, dampft man dieselben mit zehn Procent Steinkohlenpulver zur Trockne ein und calcinirt in liegenden Retorten, worauf man so weiter verfährt, wie in den Zinkhütten, nämlich man destillirt es.

Verwerthung von Nickelabfällen. Um die Abfälle von gewalzten und gegossenen Nickelanoden, sowie den sich auf den Boden der Kästen nach und nach ansammelnden Nickelsand zweckentsprechend zu verwerthen, verfährt man in folgender Weise: Die Abfälle werden wiederholt mit heißem, reinem Wasser ausgewaschen, dann in verdünnter Schwefelsäure — 1 l Schwefelsäure mit 4 l Wasser vermischt — so lange abgekocht, bis reines Wasser, welches man auf die Abfälle gießt, durch die letzteren nicht mehr getrübt wird. Hierauf läßt man die Abfälle oder den Sand vollständig trocknen und schüttet dieselben dann in concentrirte Salpetersäure. Hiebei muß man sehr vorsichtig verfahren und größere Porzellangefäße benützen, um ein Ueberkochen der Lösung zu vermeiden. Beginnt die Lösung zu krystallisiren, so setzt man derselben etwas reines Wasser zu und erhitzt dieselbe. Man hat besonders darauf zu achten, daß die salpetersaure Nickellösung möglichst wenig freie Säure enthält. Das erhaltene salpetersaure Nickeloxyd löst man nun in heißem, destillirtem Wasser auf und neutralisirt die Lösung mit gereinigtem Aetzkali, welches man vorsichtig nach und nach zusetzt, worauf man die Mischung sorgfältig abfiltrirt. Das auf diese Weise erhaltene Nickelbad arbeitet direct auf alle Metalle und giebt einen dichten, silberweißen Nickelniederschlag.

Mineralwasser-Fabrikationsrückstände.

Verwerthung der Magnesitrückstände. Die schwefelsaure Magnesia, der Fabrikationsrückstand, besteht aus Wasser (Krystallwasser) 51·2 Procent, Schwefelsäure mit 32·1 Procent und Magnesia mit 16·7 Procent. Die beiden letzteren sind unentbehrliche Pflanzennährmittel. Die Magnesia insbesondere ist in dem Samen der landwirthschaftlichen Culturgewächse, also in den Körnern der Getreidearten, Hülsenfrüchte u. s. w. in verhältnißmäßig großer Menge vertreten. Die schwefelsaure Magnesia enthält in dem Zustande, in welchem sie jetzt von den Mineralwässer-Fabriken abgegeben wird, 6—7 Procent Nebengemengtheile, ist also, nach Professor Dr. Freiherr v. d. Goltz, für landwirthschaftliche Zwecke dem reinen Salze an Werth fast gleich zu achten.

Es hat sich eine besondere Düngung der Pflanzen mit Magnesia, namentlich mit schwefelsaurer, wiederholt als erfolgreich bewährt.

Es würde sich empfehlen, das Bittersalz mit einer gleich großen Quantität lockerer Erde zu vermengen und dann dieses Gemische über die jungen Pflanzen oder sich eben neu begrünenden Felder auszustreuen. Für Hülsenfrüchte nimmt man $^1/_2$—$^3/_4$ Centner schwefelsaure Magnesia pro Morgen, 1—1$^1/_2$ Centner für Klee und Weiden. Auch zum Ueberstreuen des Stalldüngers oder der Düngerstätten wird Bittersalz angelegentlichst empfohlen.

Luhmann*) empfahl, aus diesen Rückständen reines Bittersalz darzustellen. Da das Bittersalz nicht

*) Die Kohlensäure. Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und der technischen Verwendung dieser Substanz von Dr. Luhmann, Wien, A. Hartleben. 1895.

mit anderen löslichen Salzen verunreinigt, sondern nur mit geringen Mengen unlöslichen Rückstandes und fein zertheilten Calciumsulfats (Gyps) mechanisch gemengt ist, so kann durch systematisches Auslaugen eine klare, reine, concentrirte Bittersalzlösung erhalten werden. Das Auslaugen wird in einer Anzahl Bottichen ausgeführt, von denen bei Beginn der Arbeit der erste mit einer concentrirten Auflösung der Magnesitrückstände in Wasser gefüllt wird. Nachdem sich der weiße Gypsniederschlag zu Boden gesetzt hat, wird die darüber stehende klare Lauge mittelst eines Hebers abgezogen und in ein größeres Sammelgefäß gebracht. Auf den Gypsschlamm wird frisches Wasser getragen, umgerührt und nach dem Absetzen des Schlammes die verdünnte klare Lauge abgezogen und in den zweiten Bottich gebracht, woselbst sie durch eine frische Portion der Magnesitrückstände mit Bittersalz gesättigt wird. Damit der Bottich ganz gefüllt ist, wird auch noch eine genügende Menge Wasser bei der Auflösung der Rückstände im zweiten Bottich hinzugefügt. Auf den Niederschlag in Nr. 1 wird wieder Wasser getragen und die Masse umgerührt. Nach dem Absetzen des Schlammes wird die Lauge von Nr. 2 in das Sammelgefäß getragen und die jetzt schon sehr verdünnte Lauge Nr. 1 nach Nr. 2 befördert, während im dritten Bottiche mit den verdünnten Laugen, Wasser und neuer Rückstandsmasse concentrirte Bittersalzlauge hergestellt wird. So wird in der Auslaugearbeit fortgefahren und so lange werden noch mehr Bottiche hinzugenommen, bis der erste nur noch reines Wasser enthält und das Baumé'sche Aräometer bis auf 0° einsinkt. Durch dieses Aräometer wird die Concentration der Laugen festgestellt. Die bei 15° C. gesättigte Bittersalzlösung hat ein specifisches Gewicht von 1·299 = 16·5 B. Sobald im ersten Bottiche das Aräometer 0° anzeigt, wird, nachdem das Wasser abgezogen ist, der Gypsschlamm entfernt und in dem Bottiche, der nun als letzter in der Reihe der Auslaugegefäße anzusehen ist, aus einer frischen Portion Rückstandmasse und verdünnter Lauge concentrirte Bittersalzlösung hergestellt.

Die gesammelte concentrirte Bittersalzlauge wird in einem eisernen Kessel so lange abgedampft, bis sich auf der Oberfläche ein Salzhäutchen bildet oder bis das Aräometer eine Concentration von 37° anzeigt. Nachdem das aufgelöste Eisen durch Schwefelleberlösung ausgefällt ist, wird unter dem Kessel das Feuer entfernt und die Lauge einige Zeit der Ruhe überlassen, bis sie sich geklärt hat. Die klare Lauge wird durch einen Heber abgezogen, durch Spitzbeutel filtrirt und auf ein Kühlschiff gebracht, woselbst sich nach dem Abkühlen das Bittersalz in kleinen Krystallen ausscheidet. Sobald sich an den Wänden des Kühlschiffes das Salz ungefähr in 3 cm dicker Schicht angesetzt hat, werden die Krystalle mit einem Spatel aufgerührt, damit die später entstehenden Krystalle nicht zu groß werden und die Salzmasse am Boden nicht zu fest wird. Nachdem durch das Spundloch des Kühlschiffes die Mutterlauge abgelassen und in den Kessel zurückgebracht ist, wird die Krystallmasse auf einen geräumigen Abtropfstrichter gehäuft und schließlich in Trockenstuben auf Horden getrocknet. Der eiserne Kessel wird dann wieder mit kaltgesättigter Bittersalzlauge aus der Auslaugerei gefüllt, um eine neue Portion krystallisirtes Bittersalz zu bereiten.

Obst.

Verwerthung des Obstes zu Obstkraut. Im Nachfolgenden seien mehrfache Vorschriften*) zu diesen Darstellungsarten gegeben.

Vorschrift von Siemens in Hohenheim: Man zermalmt und preßt Birnen aus. Der Most wird frisch und süß auf ein Drittel seiner Menge in einem blank gescheuerten,

*) Lucas, die Obstbenützung. Deutsche allg. Ztg. f. Landw., Gartenbauw. u. Forst; Nr. 26.

kupfernen Kessel eingekocht, abgeschäumt und abgekühlt. Der abgekühlte Most wird durch ein nicht neues flanellenes Tuch geseiht. Während dieser Zeit wird ungefähr das gleiche Quantum Aepfel, als es Birnen waren, mit nur wenig Wasser durchgekocht. Diese werden vorher sauber gewaschen, aber nicht geschält oder zerschnitten. Die weichgekochten Aepfel werden nun mittelst eines steifen Besens durch ein mäßiges Haarsieb gerieben, um das Apfelmark von den Schalen und Kernhäusern zu trennen. Hierauf bringt man das Apfelmark auf den gereinigten Birnsaft in den Kessel, und kocht beides unter beständigem Rühren, bis die Masse in größeren Klumpen an einem Löffel hängen bleibt und das Ganze beim Erkalten die Consistenz eines steifen Teiges hat. Eine kleine Zuthat von Citronenschalen, Zimmt, Gewürznelken erhöht den Wohlgeschmack. Um dem Muse eine schöne Farbe zu geben, muß man auf 100 kg Obst etwa 1/2 l Heidelbeer- oder Hollundersaft hinzubringen; auch einige Wälschnüsse mit grüner Schale sind hierzu geeignet.

Alles Mus wird noch heiß in die zur Aufbewahrung bestimmten, vorher gehörig erwärmten Gefäße, am besten Steintöpfe, gefüllt und darf vor dem Gebrauche nicht berührt werden. Nach dem Füllen werden die Töpfe zweckmäßig noch einige Zeit in einen recht heißen Raum, z. B. in einen Backofen gebracht, damit sich das Kraut mit einer recht dicken, harten Kruste überzieht. Um die Oberfläche gegen den Zutritt der Luft zu schützen, ist das Gefäß mit einer feuchten Blase zu verschließen. Die Aufbewahrung hat an einem trockenen, nicht zu warmen Orte zu geschehen.

Zur Bereitung des Obstkrautes eignet sich jede unserer süßeren oder minder herben Sommer- und Herbstbirnen; von Aepfeln die Backäpfel, die Rosenäpfel und andere im Herbste reifende Sorten. Hat man säuerlich-süße oder süßsaure Aepfel, so nehme man keinen Anstand, diese zu Mus zu verwenden. Allerdings wird ein mäßiger Zuckerzusatz nöthig sein. Die Wahrnehmung scheint indessen festzustehen, daß sich das Mus aus reinen Süßäpfeln und Birnensaft

etwas länger hält, als solches, wozu säuerliche Aepfel genommen worden sind.

Vorschrift zu niederrheinischem Obstkraute: Zur Hälfte Aepfel, zur Hälfte Runkeln, werden, jeder Theil besonders, halb gar gekocht, sodann zusammen unter eine Presse gebracht und der Saft herausgedrückt. Dieser Saft wird alsdann über Feuer gesetzt und zu einem dicken Gelée eingekocht. Ebenso kann man auch Birnen dazu gebrauchen, ohne daß eine andere Behandlung nöthig wäre. Seine Zubereitung geschieht folgendermaßen: Obst wird dampfgar gemacht, dann von Stielen, Schalen, Kernhaus u. s. w. befreit und abgedampft, bis es eine feste Masse wird.

Zu derartigem Apfelkraut dienen hauptsächlich Süßäpfel; zwei der besten Sorten hierzu sind der Härteling, der ergiebigste Krautapfel, der 15—18 Procent Kraut liefert, und der Kernling. Beide Apfelsorten erfrieren nicht leicht. Sie werden auf dem Grasboden im Freien durchwintert und später gepreßt und zu Kraut eingekocht. Das Obst muß nämlich lagerreif sein, wenn es feines und vieles Kraut geben soll.

Fabrikation reinen Rübenkrautes, besonders werthvoll für obstarme Gegenden oder für solche Gegenden, in denen viele Mißjahre sind. Die in Folgendem beschriebenen Geräthe und Manipulationen sind auch beim reinen Obstkraute anzuwenden.

Nachdem die von der Blattkrone befreiten Rüben in großen Kufen oder besser in rotirenden Lattentrommeln gewaschen worden sind, gelangen sie in einen runden, oben erweiterten Kupferkessel, in welchem sie zerkocht werden. Um das Anbrennen zu vermeiden, giebt man demselben gerne einen falschen Boden aus starkem Drahtgeflechte. Während des Kochens werden die Rüben mit einem Spatel unaufhörlich zerstoßen und zerrührt. Die Größe der Siedekessel richtet sich nach dem zu verarbeitenden Rübenquantum. An Siedewasser rechnet man auf den Metercentner Rüben je 8 l. Die zu Brei zersottenen und zerstampften Rüben werden dann mit eisernen Schaufeln in den Preßbottich

geschöpft, der mit einem falschen Gitterboden zum bequemen Abfließen des Saftes versehen ist. Dieser und die Bottichwände werden mit Tüchern belegt, auf jede handhohe Rübenbreischichte kommen ebenfalls Filtrirtücher, zu welchen man gebrauchte Kaffeesäcke nimmt. Ist der ganze Kesselinhalt eingefüllt, so wird er mit Tüchern zugedeckt, der hölzerne Deckel aufgelegt und der Bottich der Wirkung der (hydraulischen) Presse überliefert. Der ausgepreßte Saft gelangt in eine Vorlage, aus welcher er wieder in den Kessel gepumpt wird; es kann ebenso gut der erstgebrauchte Kessel, als bei umfänglicherem Betriebe ein zweiter zum eigentlichen »Krautkochen« benützt werden, doch ist im ersteren Falle eine vorherige, höchst sorgfältige Reinigung — Ausscheuern mit scharfem Sande — nothwendig. Das Einkochen geht nunmehr regelmäßig vor sich, gegen Ende desselben wird gerne etwas Oel oder Schmalz zugegeben, um das schädliche Aufwallen und Anbrennen zu verhindern, auch mit der Feuerung nachgelassen. Die Consistenz des Krautes ergiebt sich aus der Fadenprobe; es ist steif genug, wenn sich mit dem Safte zwischen Daumen und Zeigefinger ein 5 cm langer Faden ziehen läßt. Statt dessen kann man auch einen Eßlöffel voll Saft in ein flaches Blechgefäß gießen und dieses rasch abkühlen, indem man es auf kaltes Wasser stellt. Auf je zwei Kessel, von welchen einer zum Rübenkochen, der andere zum Eindicken des Saftes dient, rechnet man eine Presse. Die gesammte Darstellung erfordert im Durchschnitte einen Zeitaufwand von sieben Arbeitsstunden. Das fertige Kraut wird in der Regel vorerst in irdene Töpfe und erst wenn es zur Hälfte abgekühlt ist, in die Fässer gefüllt.

Zur Verwerthung von Fallobst hat ein praktischer Obstzüchter Rathschläge gegeben.*) Zunächst ist zu rathen, keinen Fallapfel umkommen zu lassen. Der Verfasser hat im Juli die Falläpfel gesammelt, mit reichlich Wasser weichgekocht und zu Brei gerührt, um Gelée daraus zu gewinnen. Die Masse, die aus ganz grünen, unreifen

*) Praktischer Rathgeber im Obst- und Gartenbau, 1898.

Aepfeln gewonnen wurde, sah zwar wenig vertrauensvoll aus, doch wurde der nöthige Zucker geopfert. Die unreifen Aepfel wurden also gesäubert, in den Kochtopf gebracht, Wasser darauf gegossen, daß es überstand, dann zerkocht und zu einem dünnflüssigen Brei gerührt. Dieser Brei wurde in ein grobmaschiges, leinenes Tuch gegeben und abtropfen gelassen. Der abgetropfte Saft wurde hierauf mit Zucker zu Gelée gekocht; auf 1 l Saft 400 g Zucker, etwa $^3/_4$ Stunden kochen. Dieses unreife Apfelgelée hat eine schöne, rothgoldige Farbe und ist kostbar. Die Herstellung ist auffallend billig, das Pfund kostet nicht ganz 25 Pf.

Papier- und Papierstoff-Fabriken-Abfallstoffe.

Verwerthung der Abfallstoffe in Papier- und Papierstoff-Fabriken. Den größten Theil und denjenigen, der am meisten Beachtung erfordert, nehmen die Abwässer ein,*) die vom Kochen, Waschen, Bleichen und von der Papiermaschine, sowie von einigen nebensächlichen Operationen herrühren. Fasern aller Art, fein suspendirte mineralische und pflanzliche Stoffe, gelöste Farben und die verschiedensten Chemikalien bilden die Verunreinigungen und die mit fortgeführten Stoffe. Unter diesen sind die werthvollsten die von den verarbeiteten Papierrohstoffen herrührenden Fasern. Um sie zurückzuhalten, wendet man Stofffänger der verschiedensten Construction, Klärbassins und wohl auch Filteranlagen an. Das zweckmäßigste und billigste Verfahren besteht darin, die Abwässer zunächst einen guten Stofffänger passiren zu lassen, und dann in hinreichend große Klärbassins abzulassen, von denen immer mehrere

---

*) J. B. Höhn in Aschaffenburg, Anzeiger für Papierindustrie, 1894.

zur Auswechslung und Entleerung vorhanden sein müssen. Ihre nähere Einrichtung soll derart beschaffen sein, daß sich das Wasser eine längere Strecke hin staut und der Abfluß auf eine große Breite hin ganz langsam geschieht, damit sich möglichst Alles in dem fast ruhigen Wasserstand abzusetzen vermag. Die Entleerung der einzelnen Abtheilungen darf nicht auf zu große Zeiträume ausgedehnt werden, weil im Bodensatz in Folge der Einwirkung aller möglichen organischen Stoffe bald Fäulniß eintritt, die auch die Fasern ergreift und haltloser macht, oder sie gänzlich zerstört. Der gewonnene Stoff eignet sich vorzüglich zu grauen oder dunklen Packpapieren; er braucht, da er aus den feinsten Fasern besteht, nicht die geringste Verarbeitung mehr, sondern kann gleich in die Ganzzeugholländer eingetragen werden, und wird deshalb auch von Pappenfabriken geradezu gesucht und gut bezahlt, falls man nicht selbst derartige Papiere fabricirt und auch sonst keine Verwendung dafür hat. Um ihn transportfähig zu machen, wird er auf irgend eine Weise einigermaßen ausgepreßt. Besonders die Abwässer von Cellulosefabriken führen ungemein viel guten Stoff mit hinweg, und ist für solche eine derartige Einrichtung vor Allem geboten. Was die einzelnen Theile der Fabrikation betrifft, von denen die Abwässer herrühren, so tritt zunächst die Ablauge des Lumpenkochers auf; sie enthält sehr wenig Faserstoff, so daß sie ohne Nachtheil von der Fasergewinnung ausgeschlossen werden kann. Dagegen ist sie sehr reich an Stickstoff, der aus den den Hadern entzogenen Fetten, Schweiß und Anderem herrührt, und da sie auch Kalk enthält, bildet sie ein ausgezeichnetes Düngemittel. Man läßt sie zu diesem Zweck in eine Grube ab, von der aus sie beliebig entleert werden kann, und beseitigt den üblen Geruch durch etwas Gyps, der ebenfalls aus Abfällen resultirt; oder man verwendet sie zur Begießung von Komposthaufen, die aus anderen Rückstandsproducten zusammengesetzt sind. Die Ablaugen der Cellulosekocherei sind verschieden, je nachdem Natron- oder Sulfitzellstoff fabricirt wird; im ersteren Falle

ist die gebräuchliche Sodawiedergewinnung am Platze, wobei die dünnste, nicht mehr rentabel calcinirbare Lauge zur Auflösung weiterer Sodaportionen dienen kann. Für Sulfitablauge ist bis heute noch kein wirklich brauchbares und praktisches Verfahren der Wiedergewinnung oder der Weiterverwerthung auf Gerbstoff, Zucker oder andere Stoffe bekannt; sie kann aber im Allgemeinen sehr gut als Düngemittel dienen, nachdem sie zur Abstumpfung der freien Säure mit alkalischen oder kalkigen Rückständen vermengt wurde, die sich überall gleichzeitig mit ihr vorfinden; es ist dies ein kostenloses Verfahren, wenn es, wie bei der Lumpenkochlauge angegeben, geschieht, und wo Proben auf solche Weise damit gemacht worden sind, sind sie derart ausgefallen, daß sämmtliche Kochlauge fortgeschafft und die Abwassercalamität beseitigt wurde. Außerdem ist diese Ablauge ihres Gehaltes an Bisulfit und Gerbsäure wegen ein vorzüglicher Ersatz für Alaun oder schwefelsaure Thonerde bei der Harzleimung; auch zum Braun- und Schwarzfärben läßt sie sich gut verwenden.

Die Holländerwaschwässer sind dann vor Allem diejenigen, die zur Fasergewinnung herbeigezogen werden sollen. Diejenigen von der Papiermaschine jedoch, die außerdem Thon, Leim, Farbstoffe und dergleichen enthalten, gelangen, um auch diese Substanzen nach Möglichkeit wieder nutzbar zu machen, am besten mehrere Male derart zur Verwendung, daß sie wiederholt zurückbefördert werden zur Holländerfüllung, zum Lösen von Stärke und Thon oder zum Hadernkochen. Da eine gewisse Wassermenge immer nur ein ganz bestimmtes Quantum fremder Stoffe aufzunehmen vermag unter den gegebenen Umständen, ist leicht ersichtlich, daß auf diese Art die Verluste sehr reducirt werden. Selbstverständlich spricht hier die Zusammensetzung des Papieres sehr viel mit; bei ungeleimtem, nicht gefärbtem und nicht beschwertem Papier ist eine solche Verwendungsart überflüssig; bei stark gefärbtem, das den Fluß sehr verunreinigen würde, empfiehlt sich dagegen, mit diesem Wasser die aus dem Kocher kommenden Lumpen zu mahlen und zu waschen,

wodurch die Farbstoffe theilweise fixirt, theilweise zerstört werden. Mit den Rückstandsproducten der Abwässer zusammen, hängt der Chlorkalkrückstand; seine Verwendung zu Dung ist, wie beschrieben, nicht zulässig. Man sammelt ihn am besten in einer Grube und verwandelt ihn durch Umrühren mit Sodalösung in kohlensauren Kalk oder durch verdünnte Schwefelsäure in Gyps. Beide sind einestheils als Düngemittel wohl zu gebrauchen, hauptsächlich wenn sie mit den obenerwähnten und hierher verwiesenen Ablaugen vermischt werden, anderseits aber auch, wenn die Rückstände rein waren, als Füllstoff zu verwerthen. Der kohlensaure Kalk, als Füllstoff weniger geeignet, läßt sich in kleinen Kalköfen zu gebranntem Kalk regeneriren. Von geringerer Bedeutung sind die Harz-, Farb- und Kaolinrückstände; haben sie sich jedoch angehäuft, oder entstehen sie in größerem Maße, so bringt man sie zusammen, läßt sie freiwillig austrocknen, und kann sie dann auf einem Kollergang unter Zusatz von einem geeigneten Füllstoff zermahlen und zu gewöhnlichen Papieren als Ersatz für Erdfarben verwenden. Eine ausgezeichnete Erdfarbe jedoch, einen Ersatz für dunklen Ocker und Umbra kann man sich in Sulfitcellulosefabriken durch geeignetes Aufarbeiten der Pyritrückstände, der sogenannten Abbrände, verschaffen; dieselben bestehen nämlich zum großen Theile aus Eisenoxyd. Man zerstampft sie zunächst zu etwa haselnußgroßen Stücken, siebt das Feinere von diesen ab, und schlämmt mit Wasser. Es resultirt eine ungemein feine, zarte und sehr ausgiebige Farbe.

Die Einrichtung einer solchen Schlämmanlage kann bei der Güte des Materials ganz primitiv sein, die Betriebskosten bestehen blos in einem Taglohn und das Ganze rentirt reichlich. Die größeren Stücke der Abbrände, die zurückbleiben, bestehen meist aus unverbranntem Eisenkies, der dann ebenfalls im Ofen wieder zur Verwendung gelangen kann. Als unwesentliche Nebenproducte in Sulfitcellulosefabriken sind die grauen Arseniksublimate zu betrachten, die sich in den Gasleitungen bilden, und gewöhnlich mit dem Spülwasser hinweggeschafft werden. Es ist dies der Fisch-

zucht gegenüber ein großes Unrecht, denn das sind Stoffe, die absolut und in großer Verdünnung schädlich sind, weitaus schädlicher, als alle Abwässer. Sie bilden sich in den Röhren in fester Form, so daß sie leicht zu sammeln sind und finden in größeren Posten stets Abnehmer. Als Resultat der häufigen Bleilötharbeiten ergiebt sich in den Gasentwickelungsapparaten nach und nach ein Rückstand von Cadmium, einem nicht häufigen und theuren Metall, das in allen anderen Industriezweigen ebenfalls zur Verwerthung bei Seite gelegt wird. Schließlich scheidet sich aus der Sulfitlauge beim Stehen und auch beim Kochen Calciummonosulfit und Gyps aus. Das erstere kann als ein festes Antichlor dienen, wobei es sich in wirklichen Gyps verwandelt, oder auch als Zugabe zu den mehrfach bezeichneten Dungstoffen; auch läßt es sich durch verdünnte Schwefelsäure oder durch eine warme Lösung von Natronsulfat in Gyps, durch eine solche von Soda in kohlensauren Kalk überführen, in welch letzterem Falle es zur Bereitung neuer Kochlaugen wiedergewonnen ist, wozu es auch an und für sich benützt wird, aber da es nicht fein zertheilt, sondern meist zusammengebacken und verkrustet ist, wenig geeignet befunden wurde.

Von besonderer Lästigkeit, in erster Linie wegen ihrer großen Menge, sind die Rückstände der Sodawiedergewinnung, resp. der Kausticirung in Natronzellstoff-Fabriken. Diese Rückstände bestehen zumeist aus kohlensaurem Kalk, der mit Natron, Kohle und Anderem verunreinigt ist. Ihre Verwerthung geschieht am besten, indem man sie, nachdem sie einigermaßen eingetrocknet sind, brennt und so wieder den benöthigten Aetzkalk aus ihnen erhält; infolge ihrer großen Massen gestatten sie einen continuirlichen Betrieb und ergeben stets frischen Kalk. Zur eventuellen Verarbeitung auf Gyps müssen sie mit verdünnter Schwefelsäure behandelt werden und als Düngemittel sind sie nur dann zulässig, wenn die Natronsalze vollständig neutralisirt werden.

Von jenen Abfällen, die nicht mit dem Wasser in Berührung kommen, sind in Holzstoff- und in Holzzellstoff-Fabriken die Rückstände ins Auge zu fassen, die sich durch

das Zerschneiden und Zurichten des Holzes ergeben, also Sägespäne, Schälspäne und andere Holzstücke. Die Sägespäne geben bei eigens hierfür construirten Feuerungen ein gutes Brennmaterial ab, die Schälspäne dienen als Streu für das Vieh und werden zu diesem Zwecke von den Landwirthen gesucht. Beide zusammen können auch zu einer Art Holzzellstoff verwendet werden, was sich aber nur bei Kochern, die für diesen Zweck speciell eingerichtet sind, rentabel erweist. Etwaige Rinde, größere Holzstücke, die Rückstände von den Schleifapparaten, die Späne von den Sortirsieben und dergleichen lohnen eine besondere Verarbeitung nicht. Als letztes, im Betriebsgang aber erstes Abfallproduct, ist noch der Lumpenstaub zu erwähnen. Derselbe bietet an und für sich ein gutes Düngemittel, läßt sich indessen auch derart auf seinen Fasergehalt verarbeiten, daß man ihn mit Wasser aufrührt und das Wasser nach kurzem Stehen abgießt, wobei die Fasern mitgeschwemmt werden und der Staub und Sand, sowie alle schweren Theile zurückbleiben.

Zu den Abfallstoffen ist ferner der Ausschuß zu rechnen. Ueber die Verwendung desselben wäre es unnöthig, etwas zu sagen, sie geschieht immer und überall und soll nur als ein Beispiel angeführt werden, wie die Weiterverwerthung der Abfallstoffe stets mit Nutzen und unter Umständen mit großem Nutzen geschehen kann und sogar als ein wichtiges Moment in der Rentabilität einer Papier- und Papierstoff-Fabrik betrachtet werden muß und bei gedrücktem Preisstand noch mehr an Bedeutung gewinnt.

Paraffinabfälle.

Verwerthung der Paraffinabfälle. Die zur Reinigung der Oele gebrauchten Natronlaugen enthalten Kreosot, welches theils direct als Kreosotnatron zur Imprägnirung von Grubenhölzern verwendet, theils aber auf Carbolsäure verarbeitet wird. Man sättigt zu diesem Zwecke die Laugen mit der ebenfalls zum Reinigen der Oele benutzten Schwefelsäure, und zwar bis zur stark sauren Reaction. In diesem Falle entsteht saures schwefelsaures Natron, welches löslicher und der Abscheidung des Kreosots weniger hinderlich ist, als das schwer lösliche neutrale Salz. Die Salzlauge wird zur Krystallisation gestellt, das auskrystallisirte Salz an Soda- oder auch an Glasfabriken verkauft.

Bei der Zersetzung mit Kohlensäure, welche nach L. Grotowsky*) aus brennender Kohle hergestellt wird, muß das aus Kreosotnatron und Wasser zu gleichen Theilen bestehende Gemisch kalt sein. Es wird so lange Kohlensäure eingeleitet, bis die Flüssigkeit gesättigt ist und ungefähr eine Stunde lang heftig schäumt. Die ausgeschiedene Sodalösung wird zur Trockne eingedampft, geglüht, in Wasser gelöst, mit Kalk kausticirt und endlich die kaustische Lauge von dem Kalkschlamme abgezogen und auf 35—38° B. eingedampft. Die so erhaltene Natronlauge enthält noch Verunreinigungen und kann nur zur Ausscheidung des Kreosots aus Rohölen benutzt werden.

Das nach der einen oder anderen Weise ausgeschiedene Kreosot wird, nachdem es mit Wasser gewaschen, zum Theile direct in den Handel gebracht und ist zum Imprägniren von Telegraphenstangen, Eisenbahnschwellen u. s. w. und als Desinfectionsmittel zu verwerthen.

---

*) Zeitschr. f. Paraffin-Ind. Vgl. auch: Verwerthung der Nebenproducte und Chemikalien in den Mineralöl-Fabriken.

Destillirt giebt es ein stark riechendes, dünnflüssiges Oel von 0·965 specifischem Gewicht, welches unter dem Namen Kreosotöl als Desinfectionsmittel oder zur Phenolfarben-Bereitung Abnahme findet. Durch wiederholte Lösung in Natronlauge, Zersetzung mittelst Schwefelsäure und Rectification über Eisenspäne und zuletzt über Eisenvitriol läßt sich ein ganz weißes Oel herstellen. Was aus den Mineralölfabriken der Provinz Sachsen als Kreosot in den Handel kommt, ist nach Grotowsky nichts als Phenol- und Kressylalkohol.

Das von den Mischapparaten abgezogene Säureharz wird in passenden Gefäßen mit heißem Wasser gemischt und mittelst directen Dampf gewaschen; beim Stehen scheidet sich das Brandharz oben ab. Die ausgeschiedene Säure, welche durch organische Substanzen schwarz gefärbt ist, wird in der Stärke von 40—50° B. an die Superphosphatfabriken verkauft, welche dieselbe zur Aufschließung von Phosphorit und Knochenkohle benutzen. Das Harz wird gut ausgewaschen und mit dem etwa nicht verwertheten Kreosot gemengt, einer Destillation unterworfen, wobei, je nachdem man Goudron oder Asphalt erhalten will, wenig oder mehr Kreosotöl abgenommen wird.

Die zum Schönen des Paraffins benutzte Knochenkohle wird mit Wasser ausgekocht, dann in horizontalen Retorten zur Wiedergewinnung des letzten Paraffins abgeschweelt und schließlich zu Superphosphat verarbeitet.

Pelzabfälle.

Verwerthung der Abfälle der Kürschnerei. Die Kürschnerei liefert eine Masse Abfälle, die nur zum Theil durch egales, sauberes Zusammensetzen zur Anfertigung von Kürschnerwaaren verwendet werden können, aber ein

großer Theil liefert in den kleinsten Abschnitten noch ein werthvolles Material für Hutfabrikanten, und sollte es kein Kürschner verabsäumen, beim Zuschneiden sofort ein kleines Körbchen neben sich stehen zu haben, in welches die Abfallstücke geworfen werden, damit sie nicht erst auf dem Fußboden verunreinigt werden und schließlich aus allen möglichen Stücken wieder herausgesucht werden müssen. Hierfolgend Angabe, was mit den abfallenden Stücken gemacht werden kann.

Von Affen sind die abfallenden grauen Stücke als Füllung der sternförmig und rund zusammengesetzten Mosaikpelzdeckel für Fußkörbe zu verwenden.

Astrachan bietet, in den Klauen und Köpfen sorgfältig zusammengepaßt, Material für Ueberzüge an Handschuhen und Jagdmüffchen.

Bärenstücke jeder Art werden von den Pinselfabrikanten sehr gesucht.

Biber- und Bisamstücke, inclusive der kleinsten Abschnitte, werden von Hutstofffabrikanten lebhaft begehrt und gut bezahlt. Außerdem kann man aber die Stirnen von Bibern, das Rauhe nach vorne als Vorderbesatz an Pelze nebeneinander gesetzt, sehr gut verwenden, große Stümpfe eignen sich vortrefflich zu Kappen. Auch von Bisamköpfen, die Augen und Ohrlöcher durch zwei Schnitte, längs vom Auge über das Ohr gehend, herausgenommen, dreieckig geschnitten und sternförmig zusammengesetzt, ebenso von den Stümpfen werden Futter zusammengestellt.

Dachse. Langhaarige Stücke, wie sie z. B. beim Schneiden von Tournisterdeckeln aus der Mitte herausfallen, sind ein geschätztes Material für Pinselmacher.

Füchse. Die Schweife werden in der Boafabrikation verwendet, außerdem sind sie das geschätzteste Material zum Besetzen von Fußkörben, Fußsäcken, Handschuhen u. s. w.

Gänse und Schwäne. Die Abfälle werden abgerupft und als Füllmaterial für Muff-Daunenbeutel verwendet. Aus etwas größeren Seitenstücken kann man Puderquasten herstellen.

Greben. Abfallende Flügel werden durch Ansetzen an die Köpfe oder halbe kleine Flügel zu schönen Garnituren an Seal-Kanine oder Seal-Bisambarets verarbeitet.

Hasen. Die Ohren von Landhasen werden häufig zusammengesetzt, das heißt auf Leinwand nebeneinandergeheftet und zur Verfertigung von Jagdmüffen und Jagdkappen gebraucht. Zu empfehlen ist jedoch diese Arbeit gerade nicht. Alles Uebrige nimmt der Hutstofffabrikant, mit Ausnahme der schwarzen Stücke, die man nur ausnahmsweise einmal an Fabrikanten von Spielsachen loswerden kann.

Hermelinstücke werden nur manchmal zur Fabrikation der nachgemachten Schweifchen gekauft, aber das auch nur, wenn sie sehr schön, groß und die Hermelinfelle sehr theuer sind.

Iltisstücke werden von den Griechen für das Zusammensetzen von Futtern gekauft, die Köpfchen eignen sich der netten Zeichnung wegen naturalisirt zum Verzieren von Jagdmüffchen, auch dreieckig geschnitten für Mosaik-Fußkorbdeckel, die Schweife sind gesucht zur Pinselfabrikation.

Kanin. Die Köpfe sind in großen Exemplaren als Manchetten zusammenzusetzen, kleinere als Besatz vortheilhaft. Große Seiten kann man oft zu Stehkrägen u. s. w. zusammensetzen. Alles Uebrige giebt als Scheermaterial den Hutstofffabrikanten Verwendung, mit Ausnahme der schwarzen.

Katzen geben wenig Abfall. Schadhafte gute Katzen kann man als Tupfen in weiße Kaninmüffchen Verwendung finden lassen. Schweife haben kaum Werth und Anstellung.

Luchs. Die Klauen lassen sich zu billigem Besatz zusammenarbeiten, sonst giebt es wohl keinen Abfall.

Marder. Die Stirnen kann man zu Mosaik-Fußkorbdeckeln verwenden, die Kehlen ebenso und mit den Klauen zur Herstellung von Futtern, welche den Zobelkehlenfuttern ähnlich, aber schwerer sind. Die Schweife werden zur Verzierung von Galanteriearbeiten, sowie als Material für Pinselmacher gesucht.

Nörz. Die Nörzstücke werden von den Griechen ebenfalls zusammengesetzt, die Schweife dienen, wie die Marderschweife, zur Verzierung von Damengarnituren und Bordüren; die Stirnen ebenfalls zur Herstellung von Pelzdeckeln für Fußkörbe.

Nutria. Geschätztes Material für Hutstofffabrikanten.

Otter. Feines Material als Hutstoff, aber meist von Kürschnern zusammengesetzt, gerupft und gefärbt. Die Schweife geben, zusammengesetzt, schöne, dauerhafte Jagdmüffe.

Seeotter. Gute Stücke werden hoch bezahlt und in Rußland zum Besatz von Mützen hauptsächlich zusammengesetzt.

Schaffelle. Große Stücke setzt man zu Fußkorbfutter zusammen.

Schuppen. Rauhe Seiten werden zu Aermeln, sogar zu Pelzfuttern zusammengesetzt, Köpfe zu Besatz vorne an schwarze Pelze mit Schuppenbesatz, die Schweife geben dauerhaften Besatz.

Seehunde. Sealskinstücke werden gut bezahlt und in England die kleinsten Stücke noch zu Kappen u. s. w. zusammengesetzt

Skunks. Die Schweife werden von Pinselmachern gesucht. Die weißen und schwarzen Stirnen, schön zusammengesetzt, oft noch mit Dreiecken von schwarzen Katzen zusammengearbeitet, geben eine sehr schöne Garnitur, namentlich an Fuchsdecken.

Ziegenabfälle werden von den Pinselmachern gekauft.

Die Abfälle von rauhgegerbten Schaf- und Lammpelzen, wie solche in der Bekleidungsindustrie resultiren, finden ihre Verwerthung meist derart, daß sie geschoren werden und einestheils die kurze Wolle in die Tuchfabriken wandert, anderseits das geschorene Lammleder von den Blutlaugensalzfabriken, Lederleimsiedereien, Kunstdüngerfabriken gekauft wird. Gawalowski hat eine Methode erfunden, welche ermöglicht, nicht nur die Wolle in unverkürzter und thunlichst ungeschwächter Form für Gespinnst- und Gewebszwecke von dem Leder zu trennen,

sondern womöglich auch dieses in einer technisch verwerthbaren Form zu gewinnen.

Werden die Pelze in mäßig concentrirte Kali- oder Natronlauge eingelegt, so wird das Wollhaar in Kürze gänzlich gelöst und verbleibt eine schlüpfrige Hautblöße, welche, gut mit Wasser gespült, nachher vorzügliches Material für Blutlaugensalzfabriken, Leimsiedereien u. s. w. giebt. Nachdem das Wollhaar in der Alkalilauge vollständig gelöst enthalten ist, so eignet sich diese sehr gut zur Ammoniakerzeugung, insbesondere aber zur Animalisirung von vegetabilischen Gespinnstfasern behufs Schnellfärberei, also bei der Juteteppichfabrikation, Weberei von Jutemöbelstoffen und Vorhängen.

Legt man die Pelze in concentrirte Ammoniaklösung ein, so wird der Haargrund derart angegriffen, daß die nach einiger Zeit herausgenommenen Pelze, nachdem sie zuerst an der Luft, dann bei 30—40° C. getrocknet wurden, nunmehr den Haargrund — das Leder — nur in Form von ziemlich leicht zerbröckelbaren Hauttheilen aufweisen. Man braucht die Wollhaare demnach nur noch auf einen Reiß- oder Klopfwolf zu bringen, dann zu krempeln und erhält so einerseits das Wollhaar vollständig als gutes Gespinnstmaterial und anderseits den Lederabfall in Form eines Hautpulvers — Hautgries, Hautmehl —, welches, ähnlich dem Fleischdungmehl und Knochenmehl einen vorzüglichen Stickstoffdünger giebt.

Legt man die Pelze in eine mäßig concentrirte Alkalicarbonatlösung — Potaschelösung u. s. w. — ein, so schwellen die Hauttheile nach 2—5 Tagen stark auf und läßt sich dann das Wollhaar durch geeignete Vorrichtungen leicht und vollständig von der noch feuchten und dann geschmeidigen Haut sondern, so daß einestheils ein Lederabfall, ähnlich wie bei der ersten Methode, und anderseits ein Wollhaar gleichwie bei der zweiten Methode resultirt.

Diese letzte Methode vereinigt demnach die Vorzüge der beiden vorher beschriebenen Verfahren und ist die einfachste, lucrativste und, bis auf den mechanischen Arbeitsaufwand der

Haarsonderung, auch die billigste. Besonders Blutlaugensalzfabriken, welche über »Trockenlauge«, die auf schwarze Potasche verarbeitet wird, verfügen, können diese Nebenindustrie in ebenso rationeller wie lucrativer Weise mit ihrem Hauptbetriebe vereinigen, indem sie einestheils in dem Leder ein vorzügliches Einwurfmaterial für die Schmelze, anderntheils ihre schwarze Potasche bereits stickstoffhaltig gewinnen und durch das wiederum verkäufliche Wollhaar einen nicht unerheblichen Nebengewinn erzielen.

Pergamentpapier-Fabrikationsabfälle.

Verwerthung der Pergamentpapierabfälle. Ueber die Verwerthung von Abfällen der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung von Oxalsäure hat C. O. Cech berichtet.

Cech bemerkt, daß das Hauptaugenmerk bei der Fabrikation von Oxalsäure aus Pergamentpapierabfällen auf ein gründliches Auslaugen derselben gerichtet sein müßte. Nach der von Roberts, Dale & Comp. in Warrington eingeführten Fabrikationsmethode von Oxalsäure durch Schmelzen von Sägespänen mit Aetzkali (siehe unter »Holzverwerthung«) müßten die Pergamentpapierabfälle nicht nur eine hinreichende Ausbeute an Oxalsäure geben, sondern die Darstellung derselben aus diesem Materiale wäre auch nicht von den bei der Verarbeitung harter Hölzer auftretenden färbenden Substanzen begleitet.

Die Fabrikationsart ist die gleiche, wie bei der Darstellung von Oxalsäure aus Sägespänen, und vergleiche man hierüber das Nähere unter den Besprechungen der Ver-

wendungen von Sägespänen. J. Upmann*) bemerkt jedoch zu Cech's Vorschlägen, daß das Verfahren, Cellulose durch Schmelzen mit Alkali in Oxalsäure zu verwandeln, an und für sich nicht neu sei, da dasselbe bereits vor Einführung der jetzt üblichen Darstellungsmethode der Oxalsäure durch Versuche im Kleinen bestätigt worden ist; auf der anderen Seite aber kann nicht geleugnet werden, daß der Gedanke, Cellulose in der oben ausgesprochenen Weise für die Technik zu verwerthen, bisher noch nicht öffentlich geltend gemacht worden ist. Ob nun, meint Upmann weiter, die Pergamentpapierabfälle wirklich ein geeignetes Ersatzmittel für die Sägespäne abgeben werden, läßt sich im Vorhinein nicht beurtheilen, da, ganz abgesehen von dem Umstande, ob überhaupt hinreichendes Material zu beschaffen ist, letzteres wegen eines Transportes auf weitere Entfernungen gepreßt werden müßte, das vollständige Auslaugen der Abfälle mit mehr Schwierigkeiten verbunden sein dürfte, als man auf den ersten Blick glaubt, auch ein später folgendes Trocknen des Papieres wohl nicht gut umgangen werden könnte, also Kosten, die bei den Sägespänen in Wegfall kommen, aber immerhin wieder durch eine erhöhte Ausbeute von Oxalsäure aufgewogen werden könnten.

Perlmutterabfälle.

Verwerthung der Abfälle in den Knopfdrechslereien. Ein Material, für welches man früher keine Verwendung wußte, ist das von den Knopfdrechslern ausgestochene Futter jener Muschel, welche als innerste Schichte das sogenannte Perlmutter enthält. Man kam nun auf den Gedanken, diese Abfälle in feines Pulver zu ver-

---

*) Post, Zeitschr. f. d. chem. Großgew. II. 4.

wandeln, und gewann so ein zartes Bronzirpulver von metallisch seidenartigem Glanze, welches einer vielfachen Verwendung umsomehr fähig ist, als dasselbe in allen Tonabstufungen gefärbt werden kann. Die Pulverisirung dieser Perlmutterabfälle geschieht auf ähnliche Art, wie die des Holzes, welches zu Holzstoff verarbeitet wird. Diese Abfälle werden nämlich auf einem geeigneten rotirenden Schleifsteine in der Weise geschliffen, daß man die Abfälle vorerst zerschlägt und sie dann in einen Cylinder bringt, wo man sie vermittelst eines Stempels an die Oberfläche des Schleifsteines andrückt. Das auf diese Art gewonnene Perlmutterpulver wird sodann geschlämmt und nach dem Trocknen entweder so, wie es ist, oder gefärbt in den Handel gebracht. Um für die Blumenfabrikation Perlmutter zu einem glänzenden Staube zertheilen zu können, werden die Muscheln zunächst in geschlossenen Kesseln mit gespannten Dämpfen behandelt, worauf sie sich leicht zerstoßen lassen. Auch die ökonomische Verwendung dieses Pulvers znr Tapetenfabrikation soll eine befriedigende sein. Auf 1 m^2 benöthigt man $3^1/_2$ g, für eine Tapetenrolle von 95 : 5 dm, also ungefähr 14 g Perlmutterpulver, wovon sich 1 g auf 1 Pf., 1 kg auf 10 Mk. stellt. Perlsilber liefert die Fabrik chemischer Producte von M. Heß in Neufünfhaus bei Wien.

Petroleumrückstände.

Darstellung eines harzähnlichen Körpers aus Abfall-Schwefelsäure der Petroleumreinigung. Walter P. Jenny in Boston hat sich ein Patent zur Darstellung eines harzähnlichen Körpers aus Abfall-Schwefelsäure der Petroleum-Reinigung ertheilen lassen.

Die bei der Reinigung des Petroleums oder des Braunkohlen-Theeröles abfallende Schwefelsäure wird mit dem gleichen Volumen Wasser vermischt, wobei sich zwei Schichten bilden: die obere besteht aus einem übelriechenden, dicken Oele, die untere aus verdünnter Schwefelsäure. Das Oel wird nach wiederholtem Waschen mit kochendem Wasser, zuletzt unter Zusatz von etwas Soda, der Destillation unterworfen.

Nachdem die bis 250° siedenden Oele abdestillirt sind, wird durch eine geeignete Vorrichtung 48 Stunden lang ein Strom Luft durch das zurückgebliebene Oel geblasen, und zwar in der zur Destillation angewendeten Retorte. Bei dieser Operation wird der Sauerstoff der atmosphärischen Luft begierig von dem Oele absorbirt und letzteres verwandelt sich in eine Masse, welche nach dem Erkalten zu einem tiefbraunen, harzähnlichen Körper erstarrt.

Eine andere Methode zur Erzeugung desselben Harzes besteht darin, daß die Rückstandsäure, welche das Oel aufgelöst enthält, mehrere Tage lang in einem geeigneten Apparate auf 100—150° erwärmt wird, bis eine Probe beim Eingießen in Wasser untersinkt. Darauf wird die Masse in Wasser gegossen und mit viel Wasser gewaschen, oder, wenn nöthig, zuerst mit dem gleichen Volumen Petroleumäther versetzt.

Im ersteren Falle scheidet sich das Harz auf dem Boden des Waschgefäßes ab, im anderen Falle bleibt es in Naphta gelöst auf der Oberfläche der Säure schwimmen.

Das Product, welches je nach dem Grade der Oxydation eine mehr oder weniger harte Beschaffenheit besitzt, ist in Wasser, Alkalien, Alkohol unlöslich, löst sich dagegen mit größter Leichtigkeit in allen Fetten, thierischen und vegetabilischen Oelen, Naphta, Benzol, Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol, Terpentinöl und Schwefelsäure von 66° B. Mit Guttapercha oder Kautschuk in verschiedenen Verhältnissen zusammengeschmolzen, bildet es

einen elastischen Körper, welcher als Isolirungsmaterial dienen kann.

Theer und andere Producte aus Petroleum-Rückständen. Letny*) untersuchte die Zusammensetzung des Theers, der bei der Bereitung des Leuchtgases aus Petroleumrückständen gewonnen wird.

Bei dieser Gasbereitung werden die Petroleumrückstände in Retorten, die mit Holz gefüllt sind, der trockenen Destillation unterworfen, wobei sie neben Leuchtgas einen Theer von 1·015 specifischem Gewicht liefern. Leitet man den letzteren ein zweites Mal durch die Retorte, so entsteht nur eine ganz geringe Menge Gas, der Theer selbst verändert sich auch nur unbedeutend, sein specifisches Gewicht steigt auf 1·207 und er besitzt nun alle Eigenschaften des Steinkohlentheers. Er beginnt bei 80° zu sieden und bildet bis 200° flüssige Destillate, bei höheren Temperaturen entstehen feste Substanzen, später, über 300°, wieder ölige Stoffe, die aber auch krystallinische Ausscheidungen geben.

Die genauere Untersuchung der Destillate ergab: bis 200° Siedendes 13·9 Procent; darin 4·6 Benzol, 5·2 Toluol und Xylol; von 200—270° Siedendes 26·9 Procent; von 270—340° Siedendes 8·6 Procent; darin Naphtalin, Cumol, Petroleum; über 340° Siedendes 27·5 Procent mit 3·1 reinem Anthracen; Retortenrest 20·6 Procent.

Dieser Theer bietet die Möglichkeit, in Gegenden, die reich an Petroleum sind, die Petroleumrückstände auszubeuten, und zwar als Producte, die zur Fabrikation von Anilinfarbstoffen und Alizarin benutzt werden. Die Menge der allein in Rußland erhaltenen Petroleumrückstände schätzt Letny beispielsweise für das Jahr 1878 auf 98.000 Tonnen. Davon wurde nur ein kleiner Theil zur Heizung der Destillationsapparate verwendet, ein anderer

---

*) Polyt. Journ. 229, S. 353. Zeitschr. f. d. chem. Großgew. v. Post III. 30, 244, 506.

Theil ging in das Innere von Rußland zur Gas-Fabrikation, mehr als die Hälfte blieb zurück und wurde, nur um den Platz zu gewinnen, außerhalb der Fabrik abgebrannt.

Es steht außer Zweifel, daß in den Petroleumrückständen ein werthvolles Rohmaterial zur Gewinnung von Anilin, Alizarin u. s. w. für die Zukunft gegeben ist.

Zur Feststellung der Bedingungen, unter denen die Theerbildung am günstigsten verläuft, wurden Petroleum-Rückstände vom specifischen Gewicht 0·872 und bei 270° siedend, durch mit Kohlen gefüllte eiserne 1 24 m lange, 5 cm weite, glühende Eisenröhren geleitet, dabei aber wegen ungleichmäßiger Erhitzung sehr verschiedene Resultate erhalten. 100 g gaben einmal 23·9 Theer und 30·11 Gas, das andere Mal 46·4 g Theer und 591 Gas. Bei höherer Temperatur wurde die Gasausbeute größer, doch nur bis zu einer gewissen Grenze, worauf bei weiterem Steigen die Ausbeute wieder geringer wurde. Ohne Kohle geht die Zersetzung in der Röhre unregelmäßig vor sich, bis sich aus den zersetzenden Massen kohlige Ansätze gebildet haben, die dann die Zersetzung wieder begünstigen. Ebenso ist die Wirkung, wenn die Röhre mit Ziegelsteinstückchen, Asbest u. s. w. gefüllt wird. Besser noch als gewöhnliche Kohlen wirken dagegen die stark porösen platinirten Kohlen; überhaupt zeigen sich diejenigen Materialien, welche die Gase stark absorbiren, am meisten theerbildend. Leitet man den gebildeten Theer unter Druck ein zweites Mal durch das Rohr, so zersetzt er sich merklich, indem er Kohle ausscheidet. Ohne Druckvermehrung erleidet er dabei jedoch keine merkliche Veränderung. Das specifische Gewicht des Theers übersteigt nie 0·8889, er enthält ein Gemisch von Amylen und Benzol (6·28 Procent), Benzol (12·56 Procent), Toluol (10·5 Procent), Gemisch von Toluol und Xylol (6, 8 Procent); im Ganzen bis 320° siedende Theile 52·5 Procent, über 320° 35·0 Procent. Feste Kohlenwasserstoffe, wie Naphtalin und Anthracen, waren hierbei nicht nachzuweisen, was Letny darauf zurückführt, daß die Pe-

troleumdämpfe eine zu kleine Schichte von Kohlen passirten. In der That ist auch bei Anwendung der Gasretorte die Theerausbeute umso geringer, je weniger Kohlen sich darin befinden und ist demnach die quantitative Ausbeute an Theer, sowie die darin enthaltene Menge fester Kohlenwasserstoffe abhängig von der Größe der Kohlenschichte, durch welche die Petroleumdämpfe geleitet werden. Beim Arbeiten im Kleinen wurde auch immer Amylen, Hexylen u. s. w. bemerkt, beim Arbeiten in Gasretorten dagegen nicht. Wasserdampf mit den Petroleum-Rückständen durch die Retorte geleitet, zeigte keinen Einfluß, dagegen wird durch Anwendung von Druck die Theerausbeute auch hier immer verringert. Ebenso wie der Theer zeigt auch das Gas verschiedene Zusammensetzung, je nachdem im Großen oder Kleinen gearbeitet wird. Im letzteren Falle bestand das Petrolgas neben Wasserstoff- und Sumpfgas aus Aethylen, Propylen, Butylen, Acetylen und Crotonylen.

Petroleumrückstände als Brennstoff für Cupolöfen. Die Einführung von staubförmigem Brennmaterial im Cupolofenbetriebe bezweckt einerseits die oxydirende Einwirkung des Ueberschusses an Gebläseluft, anderseits die Nasenbildung und die mit derselben verbundenen Uebelstände aufzuheben. Als solcher staubförmiger Brennstoff eignet sich am besten der an den Wandungen der Gasretorten sich absetzende Kohlenstoff und die bei der Raffination von Petroleum sich ergebenden Rückstände, da gerade diese Materialien vollständig frei von Asche bildenden Bestandtheilen sind.

W. Batty*) in New-York läßt obige pulverisirte Substanzen mit dem Gebläsewinde in den Ofen treten, wobei folgende Vortheile erreicht werden: 1. Sämmtlicher Sauerstoff bei seinem Eintritte in die Schmelzzone kann sich sofort mit Kohlenstoff verbinden, wodurch eine kräftige, neutrale, beziehungsweise reducirende Flamme auftritt; je

---

*) Polytech. Review. Dingler's Journ. 224, S. 105.

nach Bedürfniß kann man die einzuführende Menge Kohlenstoff leicht reguliren; 2. das Eisen wird wärmer, und statt der bei Zuströmen von einem Ueberschusse an Verbrennungsluft eintretenden Oxydation kohlt sich das Eisen vielmehr durch Aufnahme von Kohlenstoff in der mit glühendem Kohlenstoff geschwängerten Kohlenoxyd-Atmosphäre; 3. die Schlacke besitzt wegen der höheren Temperatur eine größere Flüssigkeit, wodurch 4. eine Nasenbildung an den Düsen umgangen wird; 5. ist der Verlust an Metall ein geringerer; wegen der eintretenden theilweisen Carbonisation des Eisens ist für die Qualität der Gußstücke die Möglichkeit der Auswahl von Eisenabfällen, welche möglichst frei von Phosphor und Schwefel sind, von besonderem Einflusse.

Verwerthung der Nebenproducte und Chemikalien in den Mineralöl-Fabriken. Grotowsky*) giebt hier einige beachtenswerthe Notizen. Darnach kann man die Carbolsäure aus dem beim Raffiniren der rohen Massen erhaltenen sogenannten Kreosotnatron entweder durch die beim Reinigen ebenfalls entstehende verdünnte Schwefelsäure oder mittelst besonders bereiteter Kohlensäure abscheiden. Im ersteren Falle wird Glaubersalz, im letzteren Soda, beziehungsweise bei eigenem Causticiren mittelst Kalk wieder Aetznatron erhalten. Die ausgeschiedene Carbolsäure wird entweder nur mit Wasser gewaschen und so in den Handel gebracht, um als Desinficirungs- oder als Holzimprägnirmittel verwendet zu werden, oder durch Destillation in sogenanntes Kreosotöl verwandelt. Letzteres wird dann zur Fabrikation von Phenylfarben oder zur Desinfection verwendet. Durch wiederholtes Lösen in Natronlauge, Zersetzen mit Schwefelsäure und Rectificiren über Eisenfeilspänen, zuletzt über Eisenvitriol, läßt sich ein ganz reines, helles Oel herstellen. Die beim Raffiniren in der Schwefelsäure sich lösenden Brandharze scheidet man von

---

*) Zeitschr. f. d. chem. Großgew. v. Post III. 2, S. 345.

der Säure wieder durch gespannten Wasserdampf. Die dabei erhaltene verdünnte Schwefelsäure kann zur Fabrikation von Superphosphat oder in oben angedeuteter Weise verwendet werden; das ausgeschiedene Brandharz wird nach dem Waschen mit Wasser einer Destillation, eventuell mit noch vorhandenem Kreosot unterworfen und je nach Bedürfniß mehr oder weniger davon abdestillirt: bei Goudron für Dachpappen-Fabrikation nur bis zur steifen Teigconsistenz, bei Asphalt, als Bindemittel bei Briquettirung von Steinkohlen verwendet, bis zur sprödglasigen Consistenz der erkalteten Masse.

Platinrückstände.

1. Rückstand, welcher bei der Behandlung des rohen Erzes mit Königswasser zurückbleibt. Man schmilzt einen Theil Platinrückstand — höchstens 300—400 g auf einmal — mit gleichem Gewichte granulirtem Blei und dem $1^1/_2$fachen Gewichte Glätte, oder mit einem Theile granulirtem Blei und zwei Theilen eines aus einem Theil Flußspat und 1·7 Theilen wasserfreiem Gyps bestehenden Flusses in einem Thontiegel mit dickem Boden, rührt mit einem Pfeifenstiele um, stößt den Tiegel einige Male auf und läßt erkalten, worauf man den Blei-Regulus von der Schlacke sorgfältig reinigt, denselben in heißer, mäßig starker Salpetersäure auflöst und die dabei zurückbleibenden Platinmetalle behandelt, wie unter c) angegeben wird. Da sich mit dem Blei etwas Palladium gelöst hat, so fällt man ersteres aus der Lösung durch Schwefelsäure, dampft zur Trockene ab, löst in Wasser, filtrirt und fällt im Filtrate das Palladium durch Cyanquecksilber. 2. Rückstand als unreiner Platinsalmiak, welchen man bei der Concentration der Flüssigkeit, aus welcher der größte Theil des Platins gefällt ist, erhält

und im wesentlichen Platinsalmiak enthält. 3. Rückstand als Flüssigkeit, welche von dem unreinen Platinsalmiak abfiltrirt ist, die entweder zur Trockene verdampft und geglüht wird, oder aus der man die Metalle durch Eisen oder Zink fällt; sie ist besonders reich an Rhodium.

Zur Trennung der Metalle hat Wöhler folgende Methode empfohlen.

a) Der unreine Platinsalmiak (2) wird durch Glühen reducirt und die Metalle in Königswasser gelöst, fast zur Trockne verdunstet, in wenig Wasser aufgenommen, mit dem doppelten Volumen Weingeist vermischt und eine gesättigte Lösung von Chlorkalium hinzugefügt. Der Niederschlag besteht aus den Kalium-Doppelchloriden von Platin und Iridium, mit Spuren von Rhodium und Palladium. Er wird abfiltrirt und mit chlorkaliumhaltigem Alkohol ausgewaschen. Nach dem Trocknen wird er in einen Porzellantiegel geschüttet und darin mit seinem gleichen Gewichte kohlensaurem Natron innig gemischt. Das Filter wird verbrannt und die Asche zu dem Gemenge gefügt. Die Masse wird dann gelinde erhitzt, bis sie durch und durch schwarz geworden ist. Hierbei wird das Platin reducirt, Palladium, Iridium und Rhodium aber oxydirt. Die Masse wird mit Wasser ausgelaugt, aus den Oxyden der Kaligehalt durch Salzsäure ausgezogen, die ganze Masse gewaschen, getrocknet und geglüht. Sie wird hierauf, zur Ausziehung des Rhodiums, mit dem sechsfachen Gewichte saurem schwefelsaurem Kali bei mäßiger, aber lange anhaltender Hitze geschmolzen. Das gebildete Rhodiumsalz wird mit Wasser ausgezogen und die gelbe Lösung mit Salzsäure gekocht, wodurch sie roth wird, indem sich Chlorid bildet. Kali fällt daraus braungelbes Rhodiumoxydhydrat, welches durch Glühen im Wasserstoffstrome zu Metall reducirt wird. Der Rückstand von Platin, Palladium- und Iridiumoxyd wird durch Glühen im Wasserstoffstrome reducirt und nach dem Erkalten mit Salpetersäure behandelt, wodurch das Palladium gelöst wird. Die Flüssigkeit neutralisirt

man mit kohlensaurem Natron und fügt Cyanquecksilber-lösung hinzu, wodurch Cyanpalladium gefällt wird, welches nach dem Waschen und Trocknen nur geglüht zu werden braucht, um es in Metall zu verwandeln.

Man hat nun noch ein Gemenge von metallischem Platin mit Iridiumoxyd. Dieses wird mit verdünntem Königswasser digerirt und dadurch ein Theil des Platins ausgezogen. Die Lösung wird klar abgegossen, mit Ammoniak gesättigt, zur Trockene verdunstet und vorsichtig geglüht, worauf reines Platin bleibt. Das rückständige platinhaltige Iridiumoxyd wird mit Chlornatrium und concentrirtem Königswasser übergossen und damit zur Trockene verdunstet. Aus der Masse wird dann das Platinsalz mit Wasser ausgezogen, während das Iridiumoxyd ungelöst zurückbleibt. Das letztere wird abfiltrirt, anfangs mit Kochsalzlösung, später mit Salmiaklösung gewaschen, getrocknet, geglüht und durch Glühen im Wasserstoffstrome zu Metall reducirt. Die davon abfiltrirte Lösung enthält eine geringe Menge Iridium; dieses trennt man, indem man zur Trockene verdampft und den Rückstand nochmals, wie oben, mit kohlensaurem Natron erhitzt und den Platingehalt aus der gewaschenen Masse mit verdünntem Königswasser auszieht.

b) Die vom unreinen Platinsalmiak abfiltrirte Flüssigkeit oder die daraus durch Eisen oder Zink gefällten Metalle. Hat man das Metallpulver, so löst man es in Königswasser und behandelt es wie die abfiltrirte Flüssigkeit. Diese wird zur Trockene verdampft, die Masse mit starkem Königswasser digerirt, Chlorkalium zugemischt und im Wasserbade zur Trockene verdunstet. Eisen- und Kupferchlorid werden dann durch Alkohol ausgezogen. Die zurückbleibenden Doppelchloride von Rhodium, Palladium und Iridium werden mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen und die Masse mit Wasser behandelt, wobei das Iridiumoxyd zurückbleibt. Die Flüssigkeit enthält Palladium und Rhodium; ersteres kann durch Cyanquecksilber und dann letzteres nach dem Kochen mit Salzsäure durch Kali gefällt werden, wie bei a).

c) Der in Königswasser unlösliche Rückstand. Die schwarze, geschlämmte Masse wird mit ungefähr ihrem gleichen Volumen zerknisterten und feingeriebenen Kochsalzes innig vermengt und dieses Gemenge in einer Porzellan- oder Glasröhre in einem langsam darüber geleiteten Strome von feuchtem Chlorgas so lange gelinde geglüht, bis letzteres unabsorbirt hindurchzugehen anfängt. Das andere Ende des Rohres mündet in eine wohl abzukühlende tubulirte Vorlage, aus deren Tubulus eine Glasröhre das überschüssige Chlorgas in Weingeist führt. Hierbei entsteht Iridium-Natrium-Chlorid und Osmium-Natrium-Chlorid. Letzteres wird durch die Feuchtigkeit des Chlorgases großentheils zersetzt, und die daraus entstandene Ueberosmiumsäure sublimirt sich in der Vorlage, zum Theile wird sie in den Weingeist geführt. Der Rückstand in dem Rohre wird nach dem Erkalten in Wasser aufgeweicht und zuletzt mit heißem Wasser ausgewaschen. Die vom Eisenerz abfiltrirte dunkelrothgelbe Iridiumlösung wird mit concentrirter Salpetersäure vermischt und destillirt, wobei noch Ueberosmiumsäure in Wasser gelöst übergeht. Nachdem die Flüssigkeit dadurch sehr stark concentrirt ist, wird sie noch heiß mit concentrirter Lösung von Salmiak vermischt, wobei ein großer Theil des Iridiums beim Erkalten sich als krystallinisches, schwarzrothes Ammonium-Iridium-Chlorid ausscheidet, welches abfiltrirt und einige Male mit Salmiaklösung gewaschen wird. Nach dem Glühen hinterläßt es graues, schwammförmiges Iridium. Einen kleinen Platingehalt entdeckt man in diesem Salze, wenn man es höchst fein gerieben, mit der achtfachen Menge Wasser übergießt und in dieses schweflige Säure leitet, wobei sich das Iridiumsalz auflöst, das Platinsalz aber gelb zurückbleibt. Die übrige Lösung wird mit krystallisirtem kohlensaurem Natron im Ueberschusse versetzt, zur Trockene verdunstet, die Masse im Tiegel schwach geglüht und nach dem Erkalten mit heißem Wasser ausgewaschen, welches gewöhnlich durch chromsaures Alkali gelb gefärbt abläuft. Das zurückbleibende schwarze Pulver besteht aus einer Verbindung von Iridiumsesqui-

oxydul mit Natron, verunreinigt mit Eisenoxyd. Es wird durch gelindes Erhitzen in einem Strome von Wasserstoffgas reducirt. Wasser zieht dann Aetznatron aus und durch Digestion mit concentrirter Salzsäure entfernt man das Eisen. Digerirt man es darauf mit sehr verdünntem Königswasser, so zieht dieses gewöhnlich noch etwas Platin aus, fällbar durch Salmiak.

Das Iridium muß dann, um das Ruthenium auszuziehen, mit einem Gemenge von chlorsaurem Kali und Kalihydrat in einem Silbertiegel wenigstens eine Stunde lang geschmolzen werden. Die Masse wird mit Wasser behandelt, die gelbe Lösung des ruthensauren Kalis, nachdem sie sich geklärt hat, abgegossen (nicht filtrirt), das rückständige Iridiumoxyd durch Decantiren wiederholt gewaschen und die Lösung des ruthensauren Kalis mit Salpetersäure neutralisirt, wodurch schwarzes Ruthensesquioxydul gefällt wird. Das letztere wird gleich dem Iridiumoxyd durch Glühen im Wasserstoffstrome zu Metall reducirt.

Das so gereinigte Iridium wird sehr stark zusammengepreßt und in einem Tiegel der heftigsten Weißglühhitze ausgesetzt, wodurch es in einigermaßen zusammenhängendem, dichtem Zustande erhalten wird.

Der einmal so behandelte Platinrückstand ist noch nicht erschöpft; durch dieselbe Operation kann daraus noch mehr Osmium und Iridium erhalten werden.

Porzellan-, Thon-, Glasscherben.

Scherben von weißem und buntglasirtem Thon und Porzellan. Die Redaction der Industrieblätter schlug vor, diese Scherben zu Mosaik-Fußbodenplatten für Einfahrten, Trottoirs u. s. w. zu verarbeiten. Besonders würde sich eine solche Verwerthung für

jede Dachpappenfabrik eignen. Die Scherben müßten nach den Farben sortirt, grob zerschlagen und durch verschiedene, mehr oder minder großmaschige Drahtsiebe geworfen werden.

Dann wird das auf starkes Papier aufgezeichnete oder aufschablonirte Mosaikmuster mit den Scherbenstücken nach ihrer Größe, die flache Seite nach unten, belegt, beziehungsweise beklebt, das Muster mit einem Rande umgeben und nun heiße, dünnflüssig gemachte Asphaltmasse in ein paar Zoll Höhe aufgegossen. Nach dem Erkalten wird das Papier durch Abwaschen entfernt und die Platte ist fertig. Größere Bodenflächen werden aus einzelnen Platten zusammengesetzt und die Fugen mit Asphalt ausgegossen. Der Asphalt wird für solche Zwecke nicht rein genommen, sondern stets mit grobem Sande oder gepulvertem Asphaltstein, Coaksschlacken u. dgl. und etwas Kalk gemengt.

Abfälle feiner Thonwaaren. Es handelt sich hier um die Verwerthung der abgenutzten Gypsformen.*) Es wird empfohlen, dieselben, wie dies auch sich schon praktisch erwies, zur Düngung zu verwenden. Der Verfasser dieser Mittheilung sagt: Wir heben den Hauptwassergraben etwas breiter und tiefer aus wie gewöhnlich und stapeln ihn voll mit einer Rollschichte alter Gypsformen. Das Wasser findet Platz genug, sich hindurchzudrängen. Sobald die Formen aufgelöst sind, was in verhältnißmäßig kurzer Zeit der Fall ist, wird die Schichte erneuert. Bei dieser Düngung steht das Gras straffer, höher und zeigt mehr blaugrüne Farbe, der Klee dazwischen entwickelt sich auffallend kräftig, auf Waldwiesen verschwindet das Moos zusehends, die Ernte ist eine reichlichere, als auf den nicht mit Gypslösung gewässerten Wiesen.

Verwendung von zerbrochenem Glase. Eine Verwendung von Glasbruch zur Herstellung von Pilastern haben Postwing, Gatchey und Geille in Paris**) vorgeschlagen. Eine Anzahl Stücke von zerbrochenem

*) Zeitschrift f. Thonwaaren-Industrie.

**) Thonindustrie-Zeitung, 1891. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1891.

Glase von verschiedener Färbung werden zusammengemischt, nachdem sie zu angemessener Größe zerkleinert worden sind. Sie werden dann in Formen gebracht, welche mit Kieselerde, Talkum oder einem anderen widerstandsfähigen Material ausgestrichen sind und erhitzt. Dadurch entsteht eine zusammenhängende Masse, welche zugerichtet und in Blöcke geschnitten werden kann, die unregelmäßig gefärbt sind. Solche Blöcke können als künstlicher Marmor verwendet werden. Sie sind gewöhnlich auf einer Seite rauh und zuweilen unvollständig verschmolzen. Dies giebt eine Oberfläche, die sich mit wenig Mörtelzugabe sehr gut zur Aufführung von Mauern eignet. Schöne decorative Effecte können so erzielt werden, während der Block oder die Platte noch plastisch ist. Wenn eine auseinandernehmbare Form vorhanden ist, dann können die Glasstücke so vertheilt werden, daß während des Erhitzens ein sehr effectvolles buntes Glasfenster entsteht, bei dem die Nothwendigkeit der sonst üblichen Bleifassung vermieden wird.

Gewinnung von Abfallgold in Porzellan- oder Glasfabriken. Alle zerbrochenen oder verdorbenen vergoldeten Porzellan- oder Glassachen müssen sorgfältig aufbewahrt werden. Die Scherben soll man in kleine Stückchen zerbrechen und in ein flaches, der Menge der Scherben angepaßtes Gefäß legen. Dann gieße man soviel Königswasser, aus 4 Theilen Salzsäure und 2 Theilen Salpetersäure bestehend, darauf, daß die Scherben vollständig bedeckt sind. Diese Schüssel bedecke man mit einer anderen von gleichem oberen Randdurchmesser und verschmiere die beiden aufeinander liegenden Ränder der Schüsseln mit Thon, um die Dämpfe nicht verflüchtigen zu lassen. Nach 2—3 Stunden ist es zweckmäßig, sich zu überzeugen, ob die Säure ihre Wirkung ausgeübt hat. Sollte der gewünschte Erfolg nach jener Zeit noch nicht stattgefunden haben, so setze man die Schüssel in ein mit kochendem Wasser angefülltes Gefäß. Für gewöhnlich wird ein gutes Resultat schon nach zwei Stunden erreicht sein. Dann befreit man die Goldkrätze von allen Säuretheilen dadurch, daß man dieselbe mit kaltem

Wasser öfter auswäscht. Wenn man die Scherben aus der Säure herausgenommen hat, findet sich die Goldkrätze am Boden der Schüssel. Die Oel- und Terpentinschalen werden zuerst von dem Weingeist u. s. w. befreit, indem man dieselben in einem eisernen Behälter dem Feuer aussetzt, und man behandelt jene dann ebenso wie die vergoldeten Scherben, während die goldhaltigen Lappen gesammelt und in einem eisernen Gefäße zu Pulver verbrannt werden. Auf diese Art wird das Abfallgold in den englischen Porzellan- und Glasfabriken wiedergewonnen, und das Verfahren hat sich bewährt.

Salzrückstände.

Verarbeitung der Staßfurter-Salzabfälle. Indem wir hier auf eine der besten und übersichtlichsten Publicationen: Die Industrie von Staßfurt und Leopoldshall und die dortigen Bergwerke in chemisch-technischer und mineralogischer Hinsicht betrachtet von Dr. G. Krause (mit 22 Holzschnitten, in Cöthen) hinweisen, folgen wir im Allgemeinen den Darstellungen von Dr. S. Pick*) bezüglich der Verarbeitung des Carnallits und reihen daran einige weitere Ergebnisse.

Die Verarbeitung des Carnallits besteht in einer Trennung seiner Bestandtheile durch Krystallisation. Man stellt aus dem Rohsalze mittelst Einleitens von Dampf eine concentrirte Lösung von Chlorkalium dar. Die Lösung kommt dann in Bassins zur Klärung und fließt von hier in Krystallisationsgefäße. Die Rückstände werden nochmals

---

*) Die Alkalien. Ein Handbuch für Färber, Bleicher, Seifensieder, Fabrikanten von Glas u. s. w. von Dr. S. Pick, Fabrikant chemischer Producte. 2. Aufl. Wien, A. Hartleben's Verlag.

mit Wasser aufgekocht und die daraus resultirende entsprechend schwache Lösung an Stelle des Wassers bei der nächsten Operation verwendet. Die Löserückstände werden entweder calcinirt und ihr Chlorkaliumgehalt durch Zusatz von Chlorkalium oder anderen kalihaltigen Abfällen bis auf 15—18 Procent erhöht, dann werden sie fein gemahlen und kommen unter dem Namen »präparirter Kainit« als Dungsalz in den Handel, oder man löst die Rückstände, setzt sie dann dem Froste aus und erhält auf diese Weise Glaubersalz, oder man benützt sie zur Darstellung von Kieserit, indem man sie mit einem Strome kalten Wassers behandelt, welches die kleineren Stücke Steinsalz löst, die größeren zurückläßt und den Kieserit fortführt. Durch eine Rinne wird der Wasserstrom auf ein Sieb geführt, wo nur der feine Kieserit durchgeht, während die größeren Stücke fremder Stoffe zurückbleiben. Sobald sich der Kieserit in den Absatzkästen gesammelt hat, wird er mit Schaufeln herausgestochen und in Formen geschlagen, in denen er bald durch Aufnahme von Wasser zu festen Blöcken erstarrt.

Die geklärte, concentrirte, heiße Lösung des Carnallits kann man vor der eigentlichen Krystallisation auf 60—70° erkalten lassen, wobei ein großer Theil des Kochsalzes mit geringem Kaligehalt auskrystallisirt. Oder die Lösung kommt sofort in hohe Krystallisations-Gefäße; das herauskrystallisirte Chlorkalium enthält noch Chlornatrium, Chlormagnesium und sehr geringe Mengen von schwefelsaurer Magnesia. Um es davon zu befreien, wird es in hölzernen oder eisernen, mit durchlöchertem Doppelboden versehenen Gefäßen mit Wasser übergossen, einige Zeit der Ruhe überlassen, die entstandene Chlorkaliumlösung abgelassen und zur Lösung von Carnallit verwendet. In der Regel folgt eine nochmalige derartige Behandlung, wodurch man dann eine 90procentige Waare erhält. Das Chlorkalium wird dann noch von der anhängenden Feuchtigkeit befreit, entweder durch Calciniren oder auf Darren, die durch die von Pfannen abgehende Wärme geheizt werden, oder auf mit Dampf geheizten eisernen Platten.

Die nach der Krystallisation des Chlorkaliums entfallende Mutterlauge, welche noch beträchtliche Mengen Chlorkalium enthält, wird eingedampft, und zwar in Abdampfpfannen. Das während des Abdampfens herausfallende Salz wird gewöhnlich calcinirt und den Düngesalzen beigemengt. Früher dampfte man die Lauge mehrmals, aber nicht stark ein, und ließ nach jedesmaligem Abdampfen krystallisiren; jetzt dampft man in Folge der gesunkenen Preise die Lauge nur einmal, aber bald so weit ein, als es ohne zu große Schädigung der Pfanne möglich ist, in der Regel bis 35° B. Aus der geklärten Lauge schießt beim Erkalten künstlicher Carnallit an; die noch übrig bleibende Mutterlauge wird entweder fortgelassen oder auf Brom verarbeitet, oder bis 40° eingedampft und in Fässer gefüllt, in denen das Chlormagnesium erstarrt.

Der künstliche Carnallit bietet das Material für ein sehr reines Chlorkalium. Man löst ihn in heißem Wasser zu 31° B., aus der heißen Lösung krystallisirt dann beim Erkalten ein grobkörniges Chlorkalium, welches gleich dem bei der ersten Krystallisation aus dem Kalirohsalze erhaltenen behandelt wird und ein sehr reines Product liefert.

Die zweite, neuere Methode zur Verarbeitung des natürlichen Carnallits beruht darauf, daß eine heiße Chlormagnesiumlauge den gesammten Gehalt des natürlichen, unreinen Carnallits aufnimmt und beim Erkalten wieder als solchen auskrystallisiren läßt, und zwar in sehr reinem Zustande, so daß er bei seiner Zerlegung mit Wasser sehr reines Chlorkalium liefert. Die Mutterlauge wird wieder zur Lösung frischer Quantitäten angewendet. Die von der Zerlegung des künstlichen Carnallits herrührende Mutterlauge wird eingedampft, wodurch sie geringe Mengen sogenannten Bühnensalzes fallen läßt und einen neuen Anschuß von Carnallit liefert. Dieses Verfahren bietet große Vortheile; man erhält reines Chlorkalium und hat weniger Laugen zu verdampfen, anderseits erfordert es jedoch complicirtere maschinelle Anlagen.

Der bei der Verarbeitung der Abraumsalze auf Chlorcalcium erhaltene, etwa 30 Procent des Abraumsalzes betragende Löserückstand wird unter dem Namen »Glasschmelze« den Grünglas-Fabriken zugeführt. Hier wird er scharf getrocknet und mittelst eines Kollerganges oder Walzwerkes fein gemahlen und am besten sofort mit den übrigen zum Schmelzsatze bestimmten Substanzen sorgfältig gemischt. Die Zusammensetzung des Löserückstandes im lufttrockenen Zustande ist etwa: Chlorkalium 5·25 Procent; Chlornatrium 47·00 Procent; Chlormagnesium 3·85 Procent; Magnesiumsulfat 29·25 Procent; Unlösliches 8·15 Procent; Wasser 6·50 Procent.

Georg Borsche in Leopoldshall bei Staßfurt hat sich ein Verfahren zur Bereitung von Kaliumsulfat aus Kieserit und Chlorkalium patentiren lassen. Ein Gemisch von 5—8 Aequivalenten Chlorkalium und vier Aequivalenten — zwei Molecülen — Bittersalz wird successive mit kleinen Quantitäten kalten oder mäßig angewärmten Wassers, welche zur vollständigen Lösung der Salze unzureichend sind, also z. B.: sechs Aequivalente = 447 g KCl und vier Aequivalente = 492 $MgSO_4$ (Bittersalz), mit je 300 g Wasser viermal nacheinander behandelt, indem man nach jeder Digestion die gebildete Lauge abtropfen läßt. Man behält dann im Rückstande fast reines Kaliumsulfat und hat im Ganzen etwa 1200 g Wasser zu verdampfen.

Schieferabfälle.

Verwerthung von Schieferabfällen. In den Schieferbrüchen von Wales sind viele Millionen Centner Schieferabfälle angesammelt, welche man als Rohmaterial für die Ziegel-Fabrikation verwendet. Der betreffende Schiefer ist nichts anderes, als Thon in höchst verdichtetem Zustande,

in welchem er die Eigenschaft, Wasser aufzunehmen, verloren hat, daher nicht mehr plastisch ist; aus diesem Grunde kann derselbe nur mittelst Trockenpressen, beziehungsweise Halbtrockenpressen, zu Ziegeln verarbeitet werden, welche, um hohe Festigkeit zu besitzen, bis zur Sinterung gebrannt werden müssen. Diese Abfälle werden nun mittelst besonders für diesen Zweck construirter Maschinen verarbeitet und liefern einen Stein, der in Bezug auf Dichtigkeit, Festigkeit und Härte von anderen Ziegeln nicht übertroffen wird, während er um etwa 33 Procent billiger in der Herstellung ist, als gewöhnliche Ziegel. Außerdem vertragen diese Ziegel sehr hohe Hitzegrade; ihre Druckfestigkeit wird auf 1135 kg pro Quadratcentimeter angegeben.

Die Fabrikationsmethode der Schieferziegel ist folgende: Zunächst werden die Schieferabfälle pulverisirt und fallen als Pulver durch eine siebartig durchbrochene Eisenplatte in eine Grube, aus welcher sie mittelst Elevatoren auf eine höher gelegene Etage gehoben werden und hier durch einen Mischcylinder passiren, in welchem denselben ein ganz geringes Quantum Wasser beigemengt wird. Das hierdurch schwach angefeuchtete Material gelangt dann in den Trichter einer Ziegelpresse — Trocken-, beziehungsweise Halbtrockenpresse — in deren Preßformen es unter hohem Drucke zu Ziegeln geformt wird. Letztere werden von der Presse direct in den Ofen gefahren und hier zum Brennen aufgesetzt.

Schwefel.

1. Rückgewinnung von Schwefel aus Schwefelnatrium. In Stolberg bei Aachen ließ man beim Rösten von Zinkblende u. s. w. erzeugte schweflige Säure nach der Abkühlung unter Einfluß von Wasserdampf von Schwefelnatrium absorbiren, wobei sich unterschwefligsaures Natrium

und Schwefel bilden, die in Tonnen fortgerissen werden, während die von schwefliger Säure befreiten Röstgase in einen Schornstein treten. Aus dem Gemenge von Schwefel und unterschwefligsaurem Natrium destillirt man ersteren ab, zieht aus dem Rückstande — Schwefelnatrium und schwefelsaures Natrium — das Lösliche aus, trennt Glaubersalz vom Schwefelnatrium durch Krystallisation und führt ersteres durch Glühen mit Kohle in Schwefelnatrium über, welches wieder zur Zerlegung von schwefliger Säure dient. 2. Schwefel aus Leuchtgas. Beim Reinigen des Leuchtgases mittelst der Laming'schen Masse erfolgt ein bis 40 Procent freien Schwefel enthaltendes Product, aus welchem durch Destillation bei freiem Feuer oder mit überhitztem Wasserdampf oder durch Extraction mittelst schwerer Theeröle oder Schwefelkohlenstoffes Schwefel gewonnen werden kann. 3. Schwefel aus Gyps, sowie aus Schwerspat, schwefelsauren Alkalien, sowie aus Schwefelbarium. Wegen Schwierigkeit der Schwefelabscheidung haben, bemerkt der Bearbeiter des Artikels Schwefel in Muspratt's Chemie, diese Methoden trotz des theilweise billigen Rohmateriales zu ökonomischen Resultaten bislang nicht geführt; auch ist die Schwefelsäure seit massenhafter Fabrikation derselben auf Hüttenwerken so billig geworden, daß man dieselbe mit Vortheil zur Herstellung von künstlichem Gyps für die Papier-Fabrikation verwendet. (Vergleiche übrigens das Verfahren von Schaffner und Helbig unter: Schwefel, Rückgewinnung aus Soda-Rückständen.) 4. Schwefel von der Jodbereitung aus Seetangen. Bei der Jodgewinnung in Schottland, in Frankreich und auf den Orkneyinseln aus Kelp scheidet sich aus den Mutterlaugen in Folge stattfindender Zersetzungen sogenannter vegetabilischer Schwefel in größerer Menge ab. 5. Schwefel aus Schwefelcalcium oder Schwefelkalium, als gefällter Schwefel durch Zusetzung mittelst einer Säure (Chlorwasserstoff- oder Salzsäure).

Nach einem englischen Patente stellt J. Hollway in London Schwefel aus Pyriten dar, indem er auf

die dunkelrothglühenden Pyrite überhitzten Wasserdampf leitet und bis 800° erhitzt. Es destillirt dann etwa die Hälfte des Schwefels unverbunden über, die andere wird als Schwefelwasserstoff unter Bildung von Eisenoxyd entwickelt.

Rückgewinnung des Schwefels aus Sodarückständen. Unter den vielen Methoden der Rückgewinnung des Schwefels, von denen die Mehrzahl, da sie in der Praxis sich nicht bewährten, keine Aussicht auf längere Dauer besitzt, dürfte als besonders rationell und weil in der Praxis bereits bewährt, das Verfahren von M. Schaffner und W. Helbig in Aussig anzuführen sein. Es ist den beiden Genannten gelungen, ein lang gesuchtes Problem erfolgreich zu lösen, indem sie die Plage des Sodafabrikanten, die lästigen Rückstände, wieder vollständig nutzbar machen.

Während nach den bisherigen Verfahrensarten, welche alle auf der Oxydation des Schwefelcalciums beruhen, nur die Hälfte Schwefel gewonnen wird, und aller Kalk nebst der anderen Hälfte Schwefel als Sodarückstand zweiter Ordnung zurückbleibt, gewinnen Schaffner und Helbig allen Kalk und allen Schwefel in brauchbarer Form wieder. Ihr in Deutschland patentirtes Verfahren zur Darstellung von Schwefel aus Sodarückständen, Gyps, Schwerspat und schwefliger Säure unter gleichzeitiger Gewinnung der mit dem Schwefel verbundenen Erden als Carbonate basirt zunächst auf der bisher noch nicht in der Technik benutzten Anwendbarkeit des Chlormagnesiums zum Zersetzen des Schwefelcalciums nach der Formel:

$$CaS + MgCl_2 + H_2O = CaCl_2 + MgO + H_2S$$

während der kohlensaure Kalk vom Chlormagnesium nicht zersetzt wird.

Das angewendete Chlormagnesium wird gewonnen, indem der aus Magnesia, Chlorcalcium und den nicht in Reaction getretenen übrigen Bestandtheilen des Sodarückstandes bestehende Rückstand von der Einwirkung des Chlor-

magnesiums auf Schwefelcalcium nach dem Austreiben des Schwefelwasserstoffes der Einwirkung von Kohlensäure ausgesetzt wird, wodurch kohlensaurer Kalk und Chlormagnesium entstehen nach der Formel:

$$MgO + CaCl_2 + CO_2 = MgCl_2 + CaCO_3.$$

Statt Chlormagnesium allein kann man nur einen Theil davon nehmen und gleichzeitig oder abwechselnd Salzsäure mit einfließen lassen, wodurch die ausgeschiedene Magnesia sofort wieder gelöst wird und von Neuem ihre Wirkung ausübt. Der Schwefelwasserstoff wird mittelst schwefliger Säure in Schwefel übergeführt, nach der Gleichung:

$$2 H_2S + SO_2 = 2 H_2O + 3 S.$$

Hierbei bilden sich aber nicht nur Schwefel und Wasser, sondern auch andere Verbindungen, wie Tetrathionsäure — die Erfinder gaben an: Pentathionsäure, welche aber nach den Untersuchungen von Spring (Post, Zeitschr. f. d. chem. Großgew.) gar nicht existirt —, und es wäre diese Reaction im Großen nicht anwendbar, wenn die Erfinder nicht ein Mittel gefunden hätten, die Bildung der Tetrathionsäure u. s. w. ganz zu verhüten oder, wenn dieselbe entstanden, den Schwefel aus ihr herauszufällen. Dieses Mittel besteht in der Anwendung von Lösungen von Chlorcalcium oder Chlormagnesium, in welchen der Schwefelwasserstoff und die schweflige Säure sich zersetzen. Die Menge des ausgeschiedenen Schwefels entspricht der Theorie. Ist ein Ueberschuß des einen oder anderen Gases vorhanden, so ist dies ohne Einfluß auf die Zersetzung, derselbe findet sich unverändert in der Flüssigkeit. Welche Function diese Chlorverbindungen bei der Reaction einnehmen, ist noch nicht festgestellt; doch steht so viel fest, daß auf den Gesammtschwefel, welcher vorhanden, etwa ein Aequivalent Chlorcalcium oder Chlormagnesium erforderlich ist.

Später haben Schaffner und Helbig in Aussig statt der im Hauptpatente bei dem Verfahren, Schwefelwasserstoff durch schweflige Säure in Schwefel überzuführen, zur Verhinderung der Bildung von Pentathionsäure u. s. w.

angewandten Lösungen von Chlorcalcium und Chlormagnesium, auch mit demselben Erfolge Salzsäure, Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Chlorbarium und Chlornatrium angewendet. Man hat von diesen Stoffen etwa ein Aequivalent auf den vorhandenen Gesammtschwefel zuzusetzen.

Die Zersetzung der Sodarückstände mit Chlormagnesium geschieht in der Wärme in großen eisernen, geschlossenen Behältern, die mit einem Rührwerke versehen sind. Es wird entweder der Sodarückstand nach und nach in die gesammte zur Füllung eines Entwicklers erforderliche Menge Chlormagnesium eingeführt, oder man läßt das Chlormagnesium zum gesammten Sodarückstand fließen oder beide Stoffe werden in äquivalenten Mengen gleichzeitig nach und nach in die Entwickler eingeführt. Ein Entweichen von Schwefelwasserstoff wird dadurch vermieden, daß in den Entwicklern und den Zersetzungsgefäßen kein Druck entstehen kann, was durch Kamine, Ventilatoren, Pumpen u. s. w., die an geeigneten Punkten angebracht sind, leicht erreicht wird; ferner daß in den Schwefelwasserstoffzersetzern stets eine größere Menge von schwefliger Säure vorräthig gehalten wird, als dem zuströmenden Schwefelwasserstoff aus den Entwicklern entspricht.

Die in den Sodarückständen vorhandene Kieselerde und Thonerde (Schlacken), die, wenn sie bei dem regenerirten Kalke verblieben, sich in kurzer Zeit darin so anreichern würden, daß derselbe zur Soda-Fabrikation ganz ungeeignet sein würde, werden durch Abschlämmen oder dadurch beseitigt, daß man die Zersetzungsrückstände durch ein feines Sieb passiren läßt. Die Regeneration des Chlormagnesiums und des Kalkes aus den von den Schlacken befreiten Zersetzungsrückständen erfolgt durch Einleiten von kohlensäurehaltiger Luft (Feuergasen u. s. w.) in dieselben.

Der von den Entwicklern kommende Schwefelwasserstoff wird mittelst mechanischer Vorrichtungen mit schwefliger Säure und einer wässerigen Lösung von Chlorcalcium oder Chormagnesium in Bottichen oder Thürmen zusammengebracht. Bei den Thürmen ist die Anordnung so zu treffen,

daß der Schwefelwasserstoff unten, die schweflige Säure etwas höher im Thurme eingeführt wird.

Die erforderliche schweflige Säure wird entweder aus Schwefelerzen oder Schwefel oder aus Schwefelwasserstoff erzeugt, oder irgend welchen, schweflige Säure enthaltenden Hüttengasen entnommen und entweder direct in die Zersetzungsapparate geleitet, oder separat in einer Condensation, ähnlich den Salzsäurecondensationen, zu einer Lösung von schwefliger Säure in Wasser oder einer Lösung in Chlorcalcium- oder Chlormagnesiumlösung verdichtet.

Dieses Verfahren läßt sich ebensogut wie auf Sodarückstände auch auf Gyps und Schwerspat nach deren vorheriger Reduction zu Schwefelcalcium, beziehungsweise Schwefelbarium, sowie auf die Verwerthung und Beseitigung der bei vielen Röstprocessen u. s. w. auftretenden und belästigenden schwefligen Säure anwenden.

Zur Ergänzung dieses Verfahrens fügen wir hier noch eine Privatmittheilung an, welche vom Generaldirector Schaffner an Prof. Dr. Post, Herausgeber der Zeitschrift für das chemische Großgewerbe, gerichtet wurde. Man setzt nach Schaffner bei der Carbonisirung etwas gebrannten Dolomit zu — eine Doppelverbindung von Magnesium- und Calciumcarbonat —, welcher ebenfalls dabei Chlormagnesium ergiebt und den unvermeidlichen, 5 bis 6 Procent betragenden Fabrikationsverlust an diesem Artikel deckt. Die Behandlung mit Kohlensäure, welche bisher in einem Apparate nach Art des Weldon'schen Mangan-Oxydations-Thurmes, also mit Hilfe einer starken Gebläsemaschine stattfindet, soll in billigerer Weise durch einen gewöhnlichen Thurm mit Gegenstrom geschehen.

Wie sich nun die Praxis, und zwar die rationelle zu diesem Verfahren verhält, zeigt uns am besten eine bezügliche Mittheilung in Post's Zeitschrift für das chemische Großgewerbe. Auf eine Anfrage heißt es da, ob ein (anderes) Verfahren von P. W. Hofmann der Schwefelregeneration irgendwo außer in Dieuze ausgeübt würde, theilte Dr. Grüneberg mit, daß man dem Mond-Schaffner'schen Ver-

fahren den Vorzug gebe, d. h. man fälle nach Mond und schmelze nach Schaffner. Man fällt, sagt Post, jetzt den Schwefel in der Fabrik zu Aussig selbst nach Mond, weil der an sich vollständig bewährte Schaffner'sche Ausfällungsapparat bei umfangreichem Betriebe zu viel Arbeit und Aufsicht kostet. Die Oxydation der Rückstände wird, wie immer, nach dem Schaffner'schen Verfahren ausgeführt, d. h. anfangs in Haufen an der Luft, dann durch Einblasen von Kamingasen.

(Mond läßt mittelst eines Ventilators Luft durch die Rückstände blasen, eine überschüssige Menge Lauge zu Salzsäure zusetzen, dann bis zur Neutralisation Salzsäure hinzufügen, wieder Schwefellauge hinzubringen und so fortfahren, bis das Gefäß voll ist.)

Karl Kraushaar beschrieb im Pol. Journ. ein seit mehreren Jahren zur größten Zufriedenheit in der Fabrik zu Thann betriebenes Verfahren, den Schwefel in offenen Gefäßen aus den Sodarückständen zu gewinnen. Nach seinen Versuchen bildet sich in den vor Zutritt von Luft in das Innere möglichst geschützten Haufen unter Aufnahme von Wasser Calciumsulfhydrat und Kalkhydrat. Unterschwefligsaurer Kalk bildet sich erst bei Zutritt der Luft, beim Losschlagen des Haufens, durch Oxydation, und zwar entstehen dabei zunächst Polysulfide, erst dann Hyposulfit. Setzt man nun den losgeschlagenen Rückstand gerade so lange der Luft aus — dieser Zeitpunkt läßt sich durch Probeuntersuchungen feststellen —, daß die Laugen auf ein Molecül Calciumhyposulfit ein Molecül Calciumsulfhydrat und zwei Molecüle Calciumsulfid (CaS_2) enthalten, so findet beim Zusatze von Salzsäure keine Schwefelwasserstoffentwickelung statt, so daß die Zersetzung in offenen Gefäßen vorgenommen werden kann. Man arbeitet in Thann continuirlich: In einem hölzernen, mit Rührwerk versehenen und mit Dampf geheizten Bottich treten, nahe dem Boden, Säure und Lauge in dem richtigen Verhältnisse zusammen, während die zersetzte Lauge und der abgeschiedene Schwefel ununterbrochen nahe dem oberen Rande des Bottichs

durch ein Rohr abfließen. Kraushaar giebt an, daß man rascher und vollständiger, als durch das in Haufenstürzen der Rückstände, durch Behandlung derselben mit Wasser und Dampf von fünf Atmosphären in Eisenblechcylindern die Sulfhydratbildung bewirken und so 90 Procent des in den Rückständen enthaltenen Schwefels gewinnen könne. Der Rest lasse sich dann noch durch atmosphärische Oxydation zu Gute machen. Beiläufig empfiehlt Kraushaar die Verwendung der Calciumsulfhydratlauge zum Enthaaren der Häute in der Gerberei.

Dieses Verfahren, bemerkt Post, hat sich bei kleineren Versuchen in der Fabrik nicht bewährt; es wurden auch nicht entfernt 90 Procent des Schwefels erhalten. Das Calciumsulfhydrat scheint sich bei der angewendeten Temperatur wieder zu zersetzen, da beim Oeffnen des Apparates Ströme von Schwefelwasserstoffgas entweichen. Da das Kraushaar'sche Verfahren viel kostspieliger als das gewöhnlich angewendete ist, so könnte es nur dann auf Einführung rechnen, wenn man dabei erheblich mehr Schwefel als bis jetzt erhielte.

Mactear verwendete die gelben Laugen aus Sodarückstand. Er fabricirte nach Lunge (Polyt. Journ.) zu Glasgow 1500 Tonnen Schwefel jährlich aus den früher zu großen Klagen Anlaß gebenden gelben Laugen, welche aus einem ungeheuren Haufen von Auslaugungsrückstand abflossen. Das Wesentliche hierbei ist die Behandlung der Laugen mit einer wässerigen Lösung schwefliger Säure, entweder mit Zusatz von Kalk oder noch besser ohne denselben. Man läßt einen Strom von gelben Laugen, von wässeriger schwefliger Säure und von Salzsäure zu gleicher Zeit in den Fällungsbottich einlaufen, wobei das Verhältniß aller drei Flüssigkeiten so regulirt werden muß, daß möglichst wenig Gas und möglichst viel Schwefel entsteht, ganz wie Mond es vorgeschrieben hat. Eine Temperatur von 70° C. ist am günstigsten für die Reaction.

Eine weitere praktische Verwendung können die ausgelaugten Rückstände der Soda-Fabrikation, statt des Kalkes,

bei der Darstellung des Fünffach-Schwefelcalciums finden. Kocht man diese Rückstände mit Schwefel, so nimmt das Schwefelcalcium mehr Schwefel auf und man erhält eine Lösung, die wenig unterschwefligsaures Salz enthält.

Schwefelkiesrückstände.

Verarbeitung der Schwefelkiesrückstände auf Eisen. Die Verwerthung der Schwefelrückstände auf Eisen wird nach P. W. Hofmann*) auf folgende Weise ausgeführt.

Die Abbrände werden methodisch der Auslaugung mit Wasser von etwa 40° unterworfen, zu den Laugen für jedes Aequivalent der darin enthaltenen Schwefelsäure ein Aequivalent Kochsalz zugesetzt, das sich bildende Glaubersalz durch Erkalten entfernt, die Mutterlauge zur Fabrikation von Chlorzink auf 54° B. eingedampft, die Abbrände aus den Auslaugekästen entfernt, zum Trocknen einige Tage an der Luft liegen gelassen und durch Sieben das schwefelhaltige Material von dem schwefelfreien getrennt.

Nach J. Cahen**) werden die Kiesabbrände der Schwefelsäurefabriken mit Theer, Torf und Kalkstein innig gemengt, zu Klumpen von passender Größe geformt und in Hochöfen ausgeschmolzen. Das erhaltene Eisen soll von den das Roheisen gewöhnlich begleitenden Unreinigkeiten nahezu gänzlich frei sein; der in den Rückständen etwa noch gebliebene Schwefel bindet sich an den Kalk, und der Torf trägt angeblich zur Bildung von sich verflüchtigendem Phosphorwasserstoff bei.

---

*) Dingler's Journ., Bd. 215, S. 239 u. ff.
**) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch.

Seidenabfälle.

Verwerthung der Seidenabfälle. Für die eigentliche Seidenshoddy-Fabrikation aus seidenen Lumpen ist die Maschine Patent Grothe-Heller bisher die einzige geblieben, nachdem sich herausgestellt hat, daß das Quantum seidener Lumpen nicht allzu groß ist und die Effilochirung der Festigkeit der Faser wegen nicht rein durchzuführen ist. (Vgl. auch den Artikel: Shoddy-Fabrikation.) Man kennt also im Allgemeinen drei verschiedene Branchen der Seidenabfallspinnerei: Florette-, Bourrette- und Seidenshoddy-Industrie. Das Rohmaterial bilden erstens die Strusa, d. h. ungefaulter Abfall beim Abhaspeln der Cocons, aus Cocons die nicht haspelbar sind, zerrissene Coconsfäden. Man unterscheidet ferner noch Strusa à feli und Strusa à vapeur, je nachdem die Strusa gefallen ist von Concons, die aus feuerbeheiztem oder dampfbeheiztem Bassin abgehaspelt wurden, deshalb ist Strusa à vapeur werthvoller und gesuchter, wobei noch der Grund maßgebend ist, daß die Strusa à vapeur stets in größeren Quantitäten gleichmäßiger Waare vorhanden ist, weil sie aus großen Filanden stammt.

Unter Strusa sind nicht mit einbegriffen durchbohrte und ganze nicht abhaspelbare Cocons. Diese werden im Handel unter dem Namen Cocons geführt. Strazza bezeichnet das Material, das bei der Moulinage der Grège durch Abreißen der Fäden oder Verwirren u. s. w. derselben entsteht. Diese genannten Materialien kommen auch in leicht gefaultem Zustande vor. Die Fäulniß soll das Material verbessern.

Es giebt nun im Handel zweitens gefaultes Material: Stami, Peignées. Die Stami sind leichtgefaulte Cocons. Marseille ist ein Haupthandelsplatz für die Seidenabfälle. Es gelten dort als Handelsqualitäten folgende Sorten, nach aufsteigendem Preise von 1 Franc pro Kilo bis 16·5 Francs: Bassinets, Moresconi, Frisons de Nouca, de Khorassan,

Syrie, Accoulys Grèce, France, Italie, Perse, Broussa, Oshio, Yama en Flottes, Kibisso Yama, Bourre de Chine, du Levant, d'Espagne, Adrianoplé, Salonique.

Man bringt die Massen fehlerhafter Cocons in tiefe Kufen, übergießt sie mit heißem Wasser und läßt dieses Gemisch einige Tage stehen. Die abgestorbene Puppe giebt schnell Anlaß zur Einleitung einer Gährung, Fäulniß, welche die gummösen und harzigen Stoffe ergreift und zersetzt. Wird dieses Material dann durch Kämmen geschlichtet und gereinigt, so führt es im Handel den Namen Peignée und tritt in mehreren Längen der Fasern auf von 5—16 cm Länge.

Die letzten bei der Florettspinnerei abfallenden flockenartigen und unverspinnbaren Rückstände hat Fr. Pasquay noch verwendbar gemacht, indem er sie um hanfene Stricke herumspinnt, diese dann zu Zöpfen verflechtet und so lange Bänder herstellt, mit denen man die Dampfröhren umwickeln und vor Wärmeverlust schützen kann.

Seifen-Fabrikationsabfälle.

Abfälle der Toilettenseifen.*) Für diejenigen Seifenfabrikanten, welche Dampfeinrichtung oder Wasserbadvorrichtung besitzen, ist es leicht, die Toilettenseifenabschnitte umzuschmelzen und wieder zu pressen. Man zerkleinert die zu schmelzende Seife mit einem Drahte oder Hobel in feine Späne und giebt sie in kleinen Portionen in einen Kessel, welcher durch Dampf oder mittelst des Wasserbades erhitzt wird. Hierin läßt man die Seife unter einem kleinen Zusatze von Wasser und, wenn die Seife zu dick und zäh wird, ein

---

*) Neue Seifensieder-Zeitung. — Elsner, Chem.-techn. Mittheilungen.

wenig Spiritus schmelzen. Die Menge des zu verwendenden Wassers richtet sich nach der Beschaffenheit der Seife: ist sie ausgetrocknet, so setzt man mehr, im anderen Falle weniger Wasser hinzu. Hatte man Wasserglas mit zur Seife verwendet, so ist es nöthig, daß man noch einige Pfunde 20 bis 22° Lauge anwendet, damit sich die Kieselsäure nicht ausscheiden kann. Selbstverständlich ist darauf zu achten, daß die Seife nicht in Schaum kommt, weshalb man fleißig umrührt, und wenn ihr Wasser fehlt, etwas zusetzt. Das Wasser giebt man nur deshalb hinzu, um das Schmelzen zu erleichtern, nicht aber um die Seife darin aufzulösen. Ist die Seife vollständig geschmolzen, so rührt man die Farbstoffe und später, ehe man sie in die Form gießt, das Parfum ein. Diese Seifen werden zum größten Theile gelb, roth oder braun gefärbt und zu Hausseife, Windsorseife, Adler-, Theer-, auch wohl Sand- und Bimssteinseife verarbeitet.

Sollte die Seife beim Schmelzen der Abschnitte in Schaum gerathen oder zu zäh und klumpig werden, so verfährt man, wenn ein kleiner Zusatz von Spiritus ohne Wirkung bleibt, folgendermaßen: Man giebt unter Umrühren so viel Wasser in den Kessel, bis sich die Seife vollständig darin zu dünnem Leim aufgelöst hat; hierauf salzt man diesen Leim mit einer starken, heißen Kochsalzlösung aus, entfernt die Salzlauge vollständig und schleift die Seife mit schwacher zwei- bis dreigrädiger Potaschelauge oder heißem Wasser zusammen. Nachdem die Seife einige Zeit gestanden, wird sie bis auf den untenbleibenden Absatz ausgeschöpft, gefärbt, etwas kalt gekrückt, parfumirt und in die Form gegossen.

Als Beispiel dieser Verarbeitung diene folgende Vorschrift zur Darstellung von brauner Windsorseife durch Umschmelzen von Abschnitten. Zu braungefärbten Seifen nimmt man besonders gefärbte Seifen als gelbe, blaue und braune Abschnitte. 50 Pfund Seife werden mit 120 g Caramel braun gefärbt und dann mit 40 g Lavendelöl, 30 g Thymianöl, 30 g Kümmelöl, 30 g Nelkenöl, 30 g

Zimmetcassiaöl parfumirt. Das Caramel wird erhalten, indem man gewöhnlichen Zucker in einer Pfanne vorsichtig unter stetem Umrühren schmilzt, und so lange erhitzt, bis sich derselbe in eine Masse verwandelt hat, welche am Rührspatel in dunkelgoldgelben Fäden abfließt.

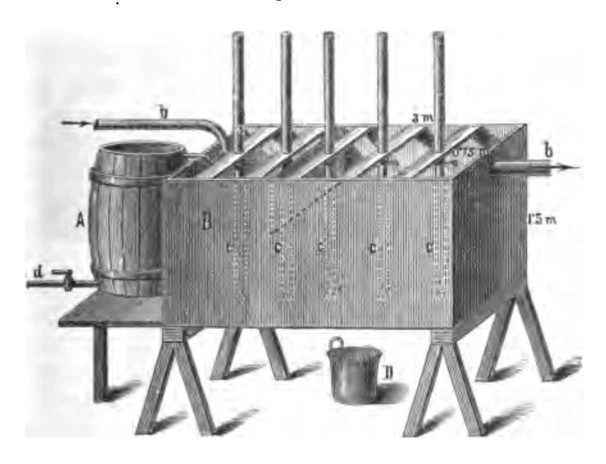
Verwerthung der Abgangs-Seifenwasser. Die Verwerthung der bei öffentlichen Waschanstalten und vielen Industriezweigen massenhaft abgehenden Seifenwässer, namentlich die Abscheidung der in diesen Wässern an das Alkali gebundenen Fettsäuren, ist bereits vielfach versucht worden, indessen mit wenig Erfolg. Die vielfach empfohlenen Methoden, Sammeln des Seifenwassers in Bottichen, Zersetzen der Seife, Absitzenlassen u. s. w.*) können nur auf kleine Mengen concentrirter Seifenwasser Anwendung finden, wie etwa in Wollwäschereien. Bei öffentlichen Waschanstalten jedoch, welche täglich 150—200 kg Seife bei etwa 60.000 bis 70.000 l Wasser verbrauchen, ist die Anwendung derartiger Methoden absolut unmöglich. Es empfiehlt sich in solchen Fällen zum Sammeln des Schlammes, die abgehenden Seifenwässer mit einem anhaltenden Strome Kalkwassers durch den in nebenstehender Fig. 10 dargestellten Apparat durchfließen zu lassen. Derselbe besteht aus einer Tonne A, welche bis zur Hälfte mit gelöschtem Kalk beschickt wird. Während durch das Rohr d, die Tonne A und durch das Abflußrohr ein regulirbarer Strom Wasser passirt, welcher Kalk dem Apparate B zuführt, ergießt sich gleichzeitig das zu entseifende Wasser in einem continuirlichen Strome, welcher bei b seinen Abfluß findet. Man hat nur noch nöthig, den am Boden des Gefäßes B angesammelten Schlamm durch Lüften der Stopfen c in untergestellte Filtrirkörbe D abzulassen und für einen beständigen Kalkzufluß zu sorgen. Die in den Körben angesammelte Kalkseife wird mit Salzsäure oder Schwefelsäure und Wasserdampf zersetzt, worauf die erkaltete Masse wieder in Filtrirkörbe gebracht, ausgewaschen und durch Abtropfen-

---

*) Heuze, Frd., Dingl. Polyt. Journ.

lassen und nachheriges Pressen von Wasser befreit wird. Die hiedurch resultirende Fettmasse ist nun noch keineswegs für die Fettpresse rein genug. Sie enthält bei dem Schlamme einer öffentlichen Waschanstalt zwischen 40—50 Procent unzugehörige Stoffe, wie Sand, Holzstückchen und Cellulose, so daß die Gewinnung des Fettes durch Pressen durchaus keine lohnende Operation ist, abgesehen von den dazu er-

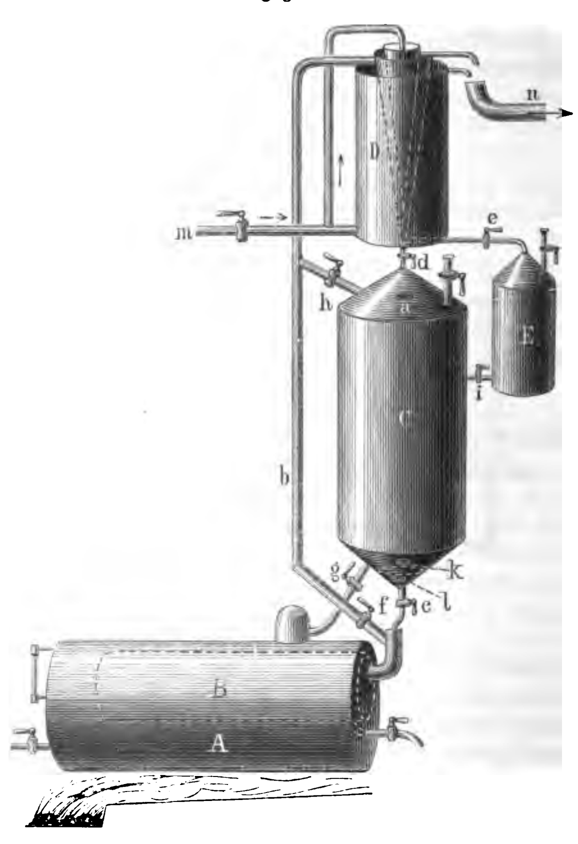
Fig. 10.



forderlichen theuren Apparaten. Entschieden lohnender ist die Gewinnung des Fettes durch Deplacirung mit Schwefelkohlenstoff, welche Methode bereits mehrfach in Anwendung gebracht ist. Einen hierzu ganz besonders geeigneten Apparat zeigt Fig. 11 (S. 246); derselbe besteht aus dem Wasserkessel A und dem in A befindlichen Kessel B, welcher zur Aufnahme des Fettes bestimmt ist. C ist der Recipient für den Fettschlamm, D das Kühlgefäß und E der Behälter für den Schwefelkohlenstoff. Nachdem der Cylinder C durch a mit Schlamm beschickt ist, welcher auf einem Siebboden zwischen

den beiden Entleerungsöffnungen **k** und **l** eine Unterlage findet, wird aus dem Gefäße E durch den Hahn i Schwefel-

Fig. 11.



kohlenstoff zugelassen. Derselbe löst das in dem Schlamme enthaltene Fett und führt dasselbe durch c in den Kessel B.

Hierin verdampft der Schwefelkohlenstoff und steigt durch das Rohr b in die Kühlvorrichtung D, wodurch derselbe verdichtet in C gelangt und wieder Fett mit sich nach B führt. Nachdem auf diese Weise der Schlamm entfettet ist, werden die Hähne c, f, g und h geöffnet, während gleichzeitig die Hähne e, d und i geschlossen werden. Hierdurch tritt aus A Wasserdampf durch g in C, treibt den Schwefelkohlenstoff durch h aus, welcher sich dann mit dem in B verdampfenden gemeinschaftlich in E ansammelt; k und l sind Oeffnungen zum Entleeren des Cylinders C. Bei dieser Anordnung des Apparates wird nicht nur sämmtliches Fett gewonnen, sondern auch der Verlust von Schwefelkohlenstoff auf ein Minimum herabgedrückt, vorausgesetzt, daß dem Kühlgefäße D die erforderliche Menge kalten Wassers durch m zugeführt wird. Das in B befindliche Fett bedarf nun noch der Reinigung, welche in gewöhnlicher Weise vorgenommen werden kann.

Verwerthung von öl- und fettsäurehaltigen Flüssigkeiten. Bei der gesammten Textilindustrie fallen eine Menge öl- und fettsäurehaltiger Flüssigkeiten ab, deren Oel-, resp. Fettsäuregehalt ein so erheblicher ist, daß die Wiedergewinnung dieser Substanzen unter Umständen dem Industriellen einen nicht unerheblichen pecuniären Nutzen bringt. Bezüglich der Qualität dieser Abfallflüssigkeiten hat man im Allgemeinen hauptsächlich drei verschiedene Flüssigkeiten zu unterscheiden: 1. Die Abfallflüssigkeiten beim Entschweißen und Entfetten der Wolle und Wollstoffe, wozu auch noch die in den Haushaltungen und größeren Waschanstalten abfallenden Seifenwässer zu rechnen sind. 2. Die ausgenutzten Seifenlösungen, welche beim Degummiren und Kochen der Seide erhalten werden. 3. Die bei der Türkischroth-Färberei abfallenden ölhaltigen Abflußflüssigkeiten. In allen angeführten Abfallflüssigkeiten sind die öl- und fettsauren Verbindungen zum größten Theile an Alkalien gebunden und es scheint demnach die Abscheidung derselben durch eine starke Mineralsäure angezeigt. Es wurde deshalb auch fast allgemein da, wo eine Verwerthung dieser Flüssig-

keiten stattfand, diese Methode in Anwendung gebracht. Die Methode ist jedoch mit so vielen Uebelständen verbunden, daß manchem Industriellen dadurch die Verwerthung dieser Abfälle verleidet wurde. Zunächst enthalten diese Flüssigkeiten stets neben den Alkaliverbindungen auch noch Kalkseife, welche durch den Kalkgehalt des angewendeten Wassers gebildet wurde. Durch die Abscheidung der Oele und Fette vermittelst Schwefelsäure oder roher Salzsäure, welche letztere stets schwefelsäurehaltig ist, wird der Kalk ebenfalls als Gyps — schwefelsaurer Kalk — ausgeschieden, welcher mit dem ausgeschiedenen Oele eine breiartige Masse bildet, die nur schwer vom Wasser zu trennen ist, wodurch dann die Anwendung zur Seifen- und Leuchtgasbereitung sehr erschwert wird. Auch ist die Aufbewahrung der flüssigen Oelmasse in Fässern eine höchst lästige und manchen erheblichen Verlusten unterworfen. Es schien deshalb die Ausscheidung der Fett- und Oelsäure in der Form einer festen Verbindung von stets ziemlich gleichem Gehalte angezeigt. Schon früher hatte Bohl*) gezeigt, daß durch Versetzen dieser Flüssigkeiten mit Kalk oder einem Kalksalze alle Fettsubstanz in der Form einer festen Kalkseife abgeschieden wird, die durch Abziehen leicht von der Flüssigkeit zu trennen ist und nun in trockener Form aufbewahrt werden kann. Eine solche Kalkseife bildet ein Material, welches sich sehr leicht versenden und an Fabriken verkaufen läßt, welche sich mit der Abscheidung der Oele und Fette aus diesen Verbindungen befassen. Selbstverständlich kommt es ja nicht darauf an, daß jeder Industrielle die vollständige Verwerthung seiner Seifenabgänge ausführt, sondern daß er nur seine abgehenden Seifenwässer mit Kalk entfettet und die Kalkseife, welche circa 40 Procent enthält, an die betreffenden Fabriken verkauft. Die zu einer solchen Ausscheidung von Kalkseifen benöthigten Apparate sind höchst einfacher Art und leicht zu beschaffen. Da die Kalkseife durch Behandeln mit roher

*) Musterzeitung 1873.

Salzsäure, welche stets schwefelsäurehaltig ist, Veranlassung zur Gypsbildung giebt, welche die Abscheidung und Trennung des Oeles von der Lauge ungemein erschwert, so hat Vohl Versuche mit einem Magnesiumsalze angestellt, wodurch die Präcipitation der Oel- und Fettsäure ebenso vollständig erfolgt. Die Magnesiaseife nimmt ein viel geringeres Volumen ein, enthält circa 60 Procent Fett und giebt bei der Zersetzung mit Schwefel oder schwefelsäurehaltiger Salzsäure keine Veranlassung zur Gypsbildung. Ferner kann die Kalk- oder Magnesiaseife direct zur Leuchtgasbereitung angewendet werden und der dabei abfallende Theer ebenfalls wie reines Oel bei der Gasbereitung Verwendung finden. Das aus den Kalk- oder Magnesiaseifen erzeugte Gas ist von sehr hoher Leuchtkraft und die Ausbeute eine sehr große

Die Rückstände der Oel-Fabrikation empfahl G. F. Reisenbichler*) zur Verwerthung für die Seifen-Fabrikation. Die Oelsamen halten auch nach der stärksten Pressung 5—10 Procent Oel zurück, welches ihnen nur durch chemische Mittel entzogen werden kann. Als ein geringer Zusatz, und zwar bis zu 20 Procent, sind diese Rückstände der Seifen-Fabrikation mit sehr großem Vortheile zu verwerthen, natürlich nur bei Herstellung einer sehr billigen Seife. Besonders sind es die Rückstände der ausgepreßten Nüsse jeder Art, welche hierzu geeignet sind, weniger, vielleicht gar nicht, sind es die Lein- oder Rapsrückstände, besonders deshalb, weil sie zu viele harte Theile enthalten. Wenn man Seife mit derartigen fetten Rückständen versetzen will, müssen die letzteren frisch sein und vorher gemahlen werden. Hierauf werden sie direct mit der Lauge vermischt und damit gekocht und erst später der entstandenen breiigen Masse das eigentliche Verseifungsfett zugesetzt; durch Zusatz solcher pulveriger Stoffe zur Lauge und der Verbreiung der letzteren wird die Verseifung selbst sehr gefördert. Für eine der-

*) Neue Seifensieder-Zeitung.

artige Verwendung empfiehlt Reisenbichler noch besonders die Rückstände, welche bei der Pressung des Olivenöles aus den Oliven sich ergeben. Die ziemlich feinhäutigen und sehr öligen Olivenrückstände lösen sich in der Lauge leicht zu einem ziemlich gleichmäßigen Breie auf.**)

Gewinnung von Glycerin als Nebenproduct. Im Allgemeinen wird Glycerin stets durch Verseifung der Fette als abfallendes Nebenproduct bei der Darstellung von sogenannten Fettsäuren gewonnen. Bei der Seifen-Fabrikation wurden früher kleine Mengen von Glycerin gewonnen, und zwar wurde nach Schwanert*) die unter der aufschwimmenden Seife befindliche Flüssigkeit, die sogenannte Unterlauge, zur Gewinnung des darin neben Alkalihydraten, Chlorkalium und Chlornatrium enthaltenen Glycerins genau mit Salzsäure oder mit Schwefelsäure neutralisirt, dann im Wasserbade zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit 90procentigem Weingeist ausgezogen und beim Verdunsten dieses Auszuges im Destillirapparate das Glycerin als gelber Syrup gewonnen. Nach Reynold's Angaben wurde die Unterlauge durch Verdampfen concentrirt, dabei das am Boden der Pfanne sich absetzende Salz von Zeit zu Zeit herausgeschafft und in einen Trichter gebracht, von dem die abtropfende Flüssigkeit wieder in die Pfanne zurückfloß. Hatte die Lauge eine Concentration erlangt, daß ihr Siedepunkt auf 109° C. gestiegen war, so wurde sie in einer Destillirblase erhitzt, bis ihr Siedepunkt 193° C. war, worauf man dann mittelst Hochdruckes einen Dampfstrom oder überhitzten Wasserdampf durch die obere Schichte der Flüssigkeit gehen ließ und in dem Dampfstrome das Glycerin überdestillirte. Man hatte genau die Temperatur zu regeln, damit bei zu hoher Temperatur das Glycerin sich nicht zersetzte, bei zu niedriger die Destillation nicht erfolgte, und nach Beendigung der Destillation das

---

*) Elsner hält alle diese Zusätze für unerlaubt, betrachtet resp. jede derartig bereitete Seife als verfälscht.

**) Muspratt's theoret. und prakt. Chemie.

Destillat bei mäßiger Temperatur abzudampfen, wornach das Glycerin hinterblieb. Freilich, wenn man diese Fabrikationsart betrachtet, so wird man kaum annehmen dürfen, daß in dieser Weise heute noch aus den Unterlaugen der Seifenfabriken Glycerin dargestellt werden kann, zumal als es ja aus dem bei der Stearinkerzen-Fabrikation abfallenden Rohglycerin einfacher, leichter und billiger gewonnen zu werden vermag. Aber wenn auch die Seifenfabriken nach diesen Methoden ihre Unterlaugen nicht wieder auf Glycerin verarbeiten können, so dürfen doch die Versuche nach anderen Richtungen hin nicht unterbleiben. Linke hat zuerst aufmerksam gemacht auf die bedeutende Menge Glycerins, welche jetzt in diesen Laugen verloren geht, und er schätzt die Menge desselben für Deutschland allein auf jährlich 8·5 Millionen kg, im Werthe von 3—3·6 Millionen Mark. Solche Zahlen rechtfertigen schon an sich das Streben nach einer Methode, welche die Gewinnung des Glycerins aus den Abfällen der Seifenfabriken ermöglicht und Schwanert hat wohl das Richtige getroffen, wenn er auf die bekannte Krystallisationsfähigkeit des Glycerins hinweist, wodurch es vielleicht ermöglicht werden kann, es auch aus Seifenlaugen mit Vortheil zu gewinnen. Sarg hatte schon im Jahre 1867 bei einigen Graden unter Null krystallisirtes Glycerin erhalten; aber erst 1870 hatte Kraut in Hannover eine Methode gefunden, Glycerin in beliebigen Quantitäten von jeder Qualität zu krystallisiren, und überließ dieselbe mit allen Prioritätsrechten an Sarg's Sohn & Comp. in Liesing bei Wien, welche dafür in Oesterreich, England und Rußland Patente erwarben und darnach im Großen arbeiten. Die Krystallisation erfolgt in Blechgefäßen welche das Abbrechen der Krystalle leicht gestatten; diese werden in einer Centrifuge bei 1200 Umdrehungen in 15 Minuten Schleuderzeit von der anhaftenden Mutterlauge befreit und, nachdem sie trocken geworden sind, geschmolzen; bei Rohglycerin muß noch einmal umkrystallisirt werden. Wie Schwanert diesen Mittheilungen beifügt, ist die Temperatur sehr von Einfluß auf die Ausbeute; bei mehr als + 2° beträgt die

Mutterlauge über 30 Procent des angewandten Glycerins; in milden Wintern ist die Krystallisation nicht rentabel. Außer der Anwendung einer einige Grade unter Null liegenden Temperatur scheint auch eine gewisse Bewegung zu den Bedingungen zu gehören, unter welchen das Glycerin fest und krystallinisch wird. Gewiß, Versuche, das Glycerin in einer einfachen, auch auf größere Massen anwendbaren Weise krystallisiren zu lassen, würden sehr lohnend sein, denn dadurch gelingt dann die vollkommenste Reinigung desselben; alle Unreinigkeiten bleiben in der Mutterlauge zurück. Die Unterlaugen der Seifenfabriken könnten auf diesem Wege in gewinnreichster Weise ausgebeutet werden.

Ein Verfahren der Wiedergewinnung von Glycerin aus seifenhaltigen Abfalllaugen von H. van Ruymbecke besteht in neuen Mitteln zum Verdampfen, Destilliren und Concentriren von seifenhaltigen Abfallaugen. Die Anlage setzt sich zusammen aus cylindrischen Verdampfern aus Gußeisen mit der üblichen Armatur, wie Dampfröhren, Mannlöcher, Ventilen u. s. w., an welche sich zwei Trommeln und endlich der Condensator anreihen. Das Verfahren besteht in Folgendem: Die Seifenlauge wird mit Eisenvitriol oder einem anderen passenden Metallsalz gemischt in den Verdampfapparat gebracht. Sodann wird ein geringes Vacuum — ungefähr 26 Zoll — erzeugt und Dampf in die Trommel innerhalb des Verdampfers gebracht, wodurch eine Concentration von 28° B. beim Ausfließen oder 30° B. bei 15° C. erreicht wird. Das Verdampfen bewirkt ein Auskrystallisiren der Salze, die sich am Boden ansammeln, entfernt, getrocknet und gereinigt werden können. Bei der oben erwähnten Dichte enthält die Lauge ungefähr 50 Procent Glycerin und der größte Theil ist auskrystallisirt. Nun gelangt diese Lauge in den zweiten Verdampfer und wird hier bis 34° B. bei 15° C. concentrirt. Es scheiden sich wieder Salze aus, welche entfernt und getrocknet werden. Die Concentration in zwei Stadien wird deshalb vorgenommen, weil das Salz, mit concen-

tritem, rohem Glycerin imprägnirt, schwer zu trocknen und von der Mutterlauge zu befreien ist, anderseits sind dadurch die Verluste an Glycerin geringer. Aus dem zweiten Verdampfer kommt die Lauge in den Destillirapparat, in dem sich Vacuum befindet, und wird mittelst Dampf bis nahe zum Sieden erhitzt. Ruymbecke wendet wieder expandirten Dampf an, welcher, in das Vacuum von ungefähr 28 Zoll eingespritzt, rasches Destilliren hervorbringt. Das am wenigsten flüchtige Destillat wird schon in der ersten Trommel condensirt und ist sehr reines Glycerin; das meiste Glycerin ist in der zweiten Trommel, das flüchtigste, das viel Wasserdampf enthält, tritt in den Condensator ein. Bei ungenügender Reinheit wird ein zweites Mal destillirt.

Das von H. Flemming in Kalk angegebene Verfahren zur Gewinnung von reinem Glycerin aus Seifensieder-Unterlaugen*) beruht auf der Anwendung der Dialyse; Glycerin gehört zu jenen Körpern, welche in wässeriger Lösung nicht durch Pergamentpapier zu dringen vermögen, indeß die in der Unterlauge enthaltenen Salze sehr leicht durch dasselbe dringen. Flemming wendet zur Trennung des Glycerin von den Salzen einen Apparat an, welcher mit den in den Zuckerfabriken gebräuchlichen Dialysatoren große Uebereinstimmung in der Einrichtung besitzt. Die vorher bis zur starken Ausscheidung von Salzen stark eingedampfte Unterlauge fließt nämlich durch Gefäße, deren eine Seitenwand aus Pergamentpapier besteht; auf der anderen Seite der Pergamentpapierwandung fließt Wasser. Der Vorgang, welcher in diesem Falle stattfindet, ist der gewöhnliche der Osmose; die in der Glycerinlösung enthaltenen Salze treten durch die aus der durchlässigen Substanz — Pergamentpapier — gebildeten Scheidewand und lösen sich in dem Wasser auf, indeß eine entsprechende Menge des letzteren zu dem Glycerin tritt und dasselbe verdünnt.

---

*) D. R. P. Nr. 12239.

Hat man mit Unterlaugen zn arbeiten, welche stark alkalisch sind, so ist es angezeigt, dieselben, bevor man sie der Dialyse unterwirft, mit Schwefelsäure zu neutralisiren, indem die schwefelsauren Salze rascher diosmiren, als die alkalisch reagirenden Verbindungen. Wenn die Zeit, während welcher die Unterlauge der osmotischen Wirkung ausgesetzt wird, genügend lang ist, so erhält man die Glycerinlösung sehr rein und kann sie durch Concentriren — anfänglich in offenen Pfannen, später durch Destilliren in Vacuumapparaten — in reines Glycerin verwandeln.

Die geringen Kosten, welche die Anschaffung eines zur Dialyse der Unterlauge dienenden Apparates verursachen — derselbe besteht der Hauptsache nach aus einem Gefäße, in welches Rahmen eingesetzt werden, die mit Pergamentpapier überzogen sind — machen das Flemming'sche Verfahren selbst für den Kleinproducenten verwendbar und kann derselbe hierdurch seine Unterlaugen, welche sonst werthlos geblieben wären, sehr gut verwerthen, indem er die dialysirten Lösungen Glycerinfabrikanten zur weiteren Verarbeitung abgiebt.

Sodarückstände.

Verwerthung der Sodarückstände. Da fast sämmtliche Sodafabriken aus den Sodarückständen Schwefel darstellen, hinterbleibt ein Rückstand, der im wesentlichen aus kohlensaurem, schwefelsaurem und schwefligsaurem Kalk besteht. Nach M. Schaffner*) eignen sich diese Rückstände, mit denen man Eisenbahndämme ausführen kann, ganz besonders zum Oberbaue, wo sie statt des Flußsandes und mit diesem gemeinschaftlich angewendet werden. Die Schwellen liegen trocken, indem die entschwefelten Rückstände wasser-

*) Dingler's Journ., 199. Bd., S. 243.

durchlassend sind, und ebenso scheinen diese Rückstände äußerst conservirend auf die Holzschwellen zu wirken.

Schott schlug vor, die Sodarückstände in der Glas-Fabrikation zu verwenden, da deren Schwefelnatrium sowohl als reducirende Substanz an Stelle der Kohle, als auch zur Einführung von Kalk in die Mischung dienen würde. Dr. G. Lunge in South-Shields*) gab jedoch hierzu folgende Bemerkung: Die Sodarückstände enthalten außer dem Schwefelcalcium immer noch überschüssigen Kalk, theils als Aetzkalk, theils als kohlensauren Kalk, und überschüssige Kohle, und würden somit umso eher dem Schott'schen Vorschlage entsprechen, wenn nicht leider mit diesen nützlichen Bestandtheilen auch sehr schädliche — Thonerde, Eisenoxyd, Gyps u. s. w. — verbunden wären. Unter allen Umständen verbieten es die oben angeführten Bestandtheile, die Sodarückstände anders als zu den allergeringsten Glassorten zu verwenden, wie denn Lunge selbst seine Sodarückstände an Fabriken von Bierflaschen abgiebt. Auch der nach Schaffner oder Mond behandelte, sogenannte »entschwefelte« Rückstand, welcher nie frei von unzersetztem Schwefelnatrium ist, eignet sich vortrefflich für dieselbe Verwendung.

Sodarückstände und Sodawiedergewinnung.

Verwerthung der Sodarückstände in der Glas-Fabrikation.**) (Vgl. die Mittheilung von Schott unter dem Artikel: Sodarückstände).

Wiedergewinnung der Soda (aus der Cellulose-Fabrikation). Bezüglich der Wiedergewinnung der Soda in der Cellulose-Fabrikation bemerkt zunächst im

*) Dingler's Journ., 216. Bd., S. 375.
**) Dingler's Journ., 216. Bd., S. 375.

da sie dem Fabrikanten Nebenproducte liefern, welche vielfache Verwendung finden. Er kann sie mit Vortheil zum Bleichen von Papierstoff benützen oder wieder so auffrischen, daß sie nochmals zu gleichen Zwecken brauchbar werden.

Bei der Verwendung von Schwefelkies und Kalk zur Wiedergewinnung von 1000 kg in 70.000 l schwarzer Lauge enthaltenen Natrons bilden sich 2 Tonnen schwefligsauren Kalks, dem man durch Behandlung mit Schwefelsäure die schweflige Säure behufs Bleichens von Papierstoff entziehen kann.

Bei Verwendung von Eisenoxyd und Schwefelsäure zur Wiedergewinnung von 1000 kg Soda ergeben sich 2½ Tonnen schwefelsaures Eisenoxyd, das man entweder als solches verkaufen oder im Flammofen als Eisenoxyd und Schwefelsäure zerlegen kann, die abermals zur Wiedergewinnung der Soda dienen.

In beiden Fällen sind noch die etwa sechs Tonnen ausgezogener, gummiartiger, albuminartiger und mineralischer Stoffe zuzurechnen, die einen Dünger im Werthe von 12 Francs die Tonne abgeben.

Folgende Kostenberechnungen werden die verhältnißmäßigen Vorzüge der beiden Wiedergewinnungsverfahren klar legen:

1. Wiedergewinnung auf trockenem Wege.

Porion'sches Verfahren.

	Frcs. Cent.
3.700 kg Kohle à 27 Frcs. zum Verdampfen von 70.000 kg Wasser	100.—
1000 kg Kalk zum Causticiren	25.—
Sodaverlust 20 Procent von 1000 kg d. i. 200 kg à 0·70 Frcs.	140.—
Transport .	265.—

	Frcs. Cent.
Transport	265.—
Abschreibung und Zinsen für den Ofen, d. i. 15 Procent von 40.000 Frcs. Für 1000 kg, welche, bei 360 Tagen im Jahre, per Tag behandelt werden	17.—
im Ganzen	282.—

2. Wiedergewinnung auf nassem Wege.

Erstes Verfahren von Montmagnon.

	Frcs. Cent.
1250 kg Schwefelkies à 30 Frcs. die Tonne	37.50
1000 kg Kalk zu 25 Frcs.	25.—
Löhne und allgemeine Unkosten	50.—
200 kg Kohlen zu 30 Frcs. die Tonne	6.—
Verlust an Soda, hoch gerechnet, 20 Procent von 1000 kg, d. i. 200 kg à 0·70 Frcs.	140.—
Abschreibung und Zinsen: 15 Procent des Anlagecapitales von 4000 Frcs., d. i. per Tag	1.7
im Ganzen	260.20

Davon ist für Nebenproducte abzuziehen:

6 Tonnen Dünger zu 12 Frcs.	= 72 Frcs.	
2 Tonnen schwefligsauren Kalk zu 40 Frcs.	= 80 Frcs.	152.—
Kosten der Wiedergewinnung per Tonne		108.20

Zweites Verfahren von Montmagnon.

	Frcs. Cent.
1130 kg Eisenoxyd zu 25 Frcs. die Tonne	28.25
1580 kg Schwefelsäure, zu 10 Frcs. die 100 kg	158.—
Löhne und allgemeine Unkosten	50.—
Transport	236.25

		Frcs. Cent.
	Transport	236.25
Sodaverlust, hoch gerechnet		140.—
Abschreibung und Zinsen		1.70
	im Ganzen	377.95

Davon ist für Nebenproducte abzuziehen:

6 Tonnen Dünger zu 12 Frcs.	= 72 Frcs.	
2·50 Tonnen schwefelsaures Eisenoxyd zu 70 Frcs.	= 175 Frcs.	247.—
Kosten der Wiedergewinnung per Tonne		130·05

Die Ersparniß, welche man durch das Montmagnon'sche Verfahren gegenüber dem auf trockenem Wege bei jedem Kilogramm wiedergewonnenen Natron erzielt, beträgt demnach:

1. Verfahren 332—108·20 Frcs. = 223·80 Frcs.
2. » 332—131 » = 201 »

Das heißt, man erspart mindestens 20 Frcs. auf je 100 kg verarbeitetes Stroh oder 5 Frcs. auf 100 kg weißen Papierstoffes.

Später hat R. Schneider*) einen Abdampf- und Calcinirofen zur Wiedergewinnung der Soda für Cellulosefabriken construirt, welcher einer besonderen Beachtung würdig erscheint.

Das Eindampfen der Laugen der Cellulosefabrik gelang unter Vermeidung aller üblen Gerüche und ebenso das Glühen des Rückstandes durch Anwendung hocherhitzter Luft. Schon 1875 wurde von Friedr. Siemens ein Regenerativ-Heißluftapparat angegeben, bestehend aus zwei von feuerfesten Steinen hergestellten Kammern mit entsprechenden Eintritts- und Austrittsöffnungen, welche nach

*) Civilingenieur.

Art der bekannten Siemens'schen Regeneratoren mit ebensolchen Steinen ausgesetzt sind. Nach Schneider wurden nun mit dem Glüh- und Abdampfofen zwei der genannten Apparate verbunden. Der größere derselben steht vor dem etwa 17 m langen Ofen, der etwas kleinere ist, etwa um ein Drittel der Länge des Ofens von dem Hauptapparate entfernt, gegenüber erbaut. Das in den als einfache Schachtöfen construirten Gaserzeugern aus Braunkohle gewonnene Gas gelangt durch Canäle mit entsprechenden Absperrvorrichtungen in die Heißluftapparate, verbrennt hier, die dabei gebildeten Verbrennungsgase gehen aber nicht in den Calcinirraum, sondern durch Canäle direct in den Schornstein. Nach entsprechendem Wechsel der Absperrvorrichtungen tritt ein Strom hoch erhitzter Luft von dem größeren Apparate aus in der Längsrichtung des Ofens und ein Strom, unter rechtem Winkel zu ersterem, von dem zweiten Heißluftapparate in den Calcinirraum, letzterer kurz vor der Feuerbrücke. Die Gase gehen unter der schmiedeeisernen Abdampfpfanne, dann zwischen dieser und einer zweiten Abdampfpfanne und schließlich unter einem Vorwärmer hindurch, um von hier aus in den 35 m hohen Schornstein zu entweichen. Die in dem Vorwärmer gesammelte Lauge gelangt in entgegengesetzter Richtung durch eine Rohrleitung nach der einen Abdampfpfanne, von hier nach einer zweiten und schließlich in den Calcinirraum. Der Calcinirraum faßt etwa 2·7, die eine Abdampfpfanne 7·5, die andere 17 und der Vorwärmer 29 m³ Lauge.

Nehmen wir an, daß sich die Heißluftapparate in vorschriftsmäßigem Zustande befinden und einen continuirlichen Strom hocherhitzter Luft nach dem Calcinirraume abgeben, so gestaltet sich der Betrieb folgendermaßen: Sind die Abdampfpfannen und der Vorwärmer gefüllt, so läßt man nach Oeffnung der Ventile langsam den Calcinirraum volllaufen und füllt die beiden Abdampfpfannen nach Maßgabe der Laugenstandsgläser wieder entsprechend voll. Je nach Consistenz der Lauge muß dies zwei- bis dreimal innerhalb 3—5 Stunden wiederholt werden. Während

dieser Zeit läßt man bei dem größeren Apparate Heizgase eintreten. In Folge dessen steigert sich trotz der starken Oberflächenverdampfung die Temperatur im Calcinirraume. Ist die Eindampfung bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so wird nach etwa 3 Stunden der Gaszustrom abgeschlossen und es tritt nun auch in den größeren Apparat, wie während der ganzen Zeit schon aus dem kleineren Heißluftapparate, nur atmosphärische Luft in hoch erhitztem Zustande (etwa 1000°) ein. Diese ist also von der beginnenden Calcination an in beliebigem Maße vorhanden und auf das Vollkommenste im ganzen Calcinirraum vertheilt. Es erscheint daher als unmöglich, daß irgend welche Gase organischen Ursprungs den Calcinirraum unzersetzt verlassen.

Ist die Masse im Calcinirofen ausgebrannt, so wird sie durch Thüren herausgezogen und nach Wegnahme der eisernen Platten in den Kühlraum geschafft. Die sich hier beim langsamen Verglühen noch bildenden Gase treten durch Oeffnungen in den Calcinirraum und verbrennen hier in dem aus dem größeren Heißluftapparate eintretenden heißen Luftstrome vollständig.

Spiegel-Fabrikationsabfälle.

Verwerthung des Schleifsandes. Bei der Glasschleiferei, namentlich aber bei der Fabrikation von Spiegelgläsern, wird ein sehr feiner Schleifsand verwendet, welcher nach dem Ablauf von den Apparaten früher unbrauchbar war und dessen schlammige, wenig plastische Consistenz der Weiterverwendung große Schwierigkeiten bereitete. Ingenieur Le Motte in Paris hat die Ausnützung dieses Abfalles zur Herstellung sehr fester Steine für Bauzwecke patentirt erhalten. Der aus feinem Glasstaub, Quarzmehl und fein

zertheiltem Gußeisen der Schleifscheiben bestehende Schlamm wird zuerst in Klärbassins geleitet, aus welchen das überflüssige Wasser nach Belieben entfernt werden kann. Der abgesetzte Schlamm wird alsdann auf Centrifugen getrocknet und durch Knet- und Mischmaschinen zum Theil mit feinem Thonpulver oder Glasmehl gemischt, in Formen gepreßt und bei einer hohen Temperatur zu einer sehr festen Masse gebrannt. Die Pressung erfordert einen Druck bis zu 300 kg pro Quadratcentimeter, da die Steine sehr porös sind. Dieses Steinmaterial wird von den meisten Mineralsäuren nicht angegriffen, auch gegen Chlorkalk und Sulfatnatron zeigen die Steine eine sehr bedeutende Widerstandsfähigkeit. Das Gewicht beträgt nicht mehr als bei dem gewöhnlichen porösen Backstein. Durch Mischung des Sandes kann man auch emaillirte Steine erzeugen, welche zur decorativen Behandlung von Façaden geeignet sind.

Von anderer Seite wird bemerkt:

Der abgenützte, mehr oder weniger Thon enthaltende Schleifsand, welcher bei der Spiegel-Fabrikation in bedeutenden Mengen abfällt, befindet sich zu einem großen Theile in so feinem Zustande, daß er Plasticität erlangt hat und im breiigen Zustande geformt werden kann.

Durch das abgeschliffene, fein zertheilte Glas, das ihm beigemengt, wird solche Bildsamkeit noch verstärkt und gestattet dann diesen Sand nicht nur zur Formung verschiedener Gegenstände zu benützen, sondern auch diese zu brennen. Die Menge des schmelzbaren Natronsilicates in dem gebrauchten Sande ist dann so bedeutend, daß sie bei entsprechendem Brennen genügt, um die Quarzkörner zusammenzubacken und den geformten Gegenständen hierdurch eine gewisse Festigkeit zu verleihen.

Das Formen, Zusammenpressen, Trocknen und Brennen geschieht in bekannter Weise, und werden so einigermaßen feste, hohle oder volle Steine, einfache oder gemusterte Fliesen, Bausteine und architektonische Ornamente leicht gewonnen. Diese Gegenstände, welche sehr leicht sind —

ihre Dichtigkeit entspricht etwa drei Fünftel derjenigen gewöhnlicher Steine — zeigen eine nicht geringe Widerstandsfähigkeit gegen mechanische wie chemische Einflüsse.

Stärke-Fabrikationsrückstände.

Verwerthung des Fruchtwassers. Wenn man auf die gewöhnlich übliche Weise arbeitet, um Stärke zu gewinnen, so wird nach F. Rehwald*) der aus der Reibvorrichtung abfließende Kartoffelbrei mit so viel Wasser verdünnt, daß hierdurch der Gehalt der Flüssigkeit an werthvollen Stoffen zu sehr verringert erscheint, um noch eine Ausnutzung derselben zu versuchen. Man kann dieses Fruchtwasser, so lange es noch nicht in Zersetzung übergegangen ist, zweckmäßig als Beimischung des Schweinefutters direct verwenden. Wenn eine Dampfmaschine zur Verfügung ist, kann man so verfahren, daß man so lange Dampf in das Fruchtwasser leitet, bis die in demselben gelösten Eiweißstoffe in Flocken geronnen sind. Letztere werden durch Abseihen von der Flüssigkeit, welche zur Jauche kommt, getrennt und als Viehfutter verwendet.

Verwerthung der Pulpe. Diese Masse wird am zweckmäßigsten mit anderem Futter gemengt und als Viehfutter verwendet; da die Pulpe ziemlich schwer verdaulich ist, so empfiehlt es sich, dieselbe durch Erwärmen bis zur Kochhitze aufzulockern.

Die Pulpe enthält aber auch noch so viel Stärkemehl, daß es sich lohnt, dasselbe zu gewinnen. Man kann durch eine entsprechende Behandlung der Pulpe aus derselben noch

---

*) Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers. Von F. Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. 3. Aufl. Wien, A. Hartleben's Verlag.

immer 2—2½, ja selbst bis zu 3 Procent reiner Stärke in Bezug auf die Gesammtausbeute gewinnen, was eine namhafte Vermehrung des Gewinnes ergiebt. Die Pulpe enthält noch viele unverletzte Stärkezellen, welche der Reibmaschine entgangen sind. Um nun auch diese Zellen zu zerreißen, bedient man sich einer einfachen Vorrichtung, welche diese Zellen gleichsam in die Länge zerrt und daher zerreißt.

Die Construction dieses Apparates ist folgende: Eine Walze aus polirtem Marmor oder Granit ist mit einem Zahnrade verbunden, welches eine gewisse Anzahl von Zähnen besitzt; unter dieser Walze aber, ihr sehr nahe, liegt eine zweite, welche ebenfalls mit einem Zahnrade verbunden ist, das aber nur etwa den dritten Theil der Zähne hat wie das der oberen Walze. Es wird sich demnach die obere Walze dreimal umdrehen, während sich die untere nur einmal umdreht. Die zwischen diesen Walzen durchgehende Pulpe wird in Folge der ungleichmäßigen Geschwindigkeit, mit welcher sich die Walzen bewegen, gleichzeitig gedrückt und in die Länge gezogen, wodurch fast alle in ihr noch enthaltenen Zellen zerquetscht werden. Wenn man die ausgewalzte Masse in den Cylinderbürstapparat bringt, so läßt sich aus derselben Stärke gewinnen.

Man leitet die Arbeit gewöhnlich so ein, daß man eine gewisse Menge der Pulpe sammelt, dann auswalzt und für sich besonders verarbeitet. Die vorläufig getrocknete und durch Schlämmen gereinigte Stärke liefert auch in diesem Falle eine gewisse Quantität von Schlammstärke, die man mit der übrigen Schlammstärke vereinigt oder ebenfalls gesondert aufarbeitet. An jenen Orten, an welchen eine Brennerei vorhanden ist, empfiehlt es sich, die Pulpe mit dem übrigen Materiale gemengt unmittelbar auf Branntwein zu verarbeiten; es wird hierdurch alles Stärkemehl aus derselben gewonnen und die Korksubstanz gelangt in die Schlempe.

Wenn man aus der Pulpe Haufen bildet, die beständig feucht erhalten werden, so stellt sich in kurzer Zeit ein Ver-

wesungsproceß ein, welcher die Korksubstanz vollständig nach und nach zerstört. Die ganze Masse verwandelt sich hierbei in eine käseartige, weiche Masse, welche aus zerstörter Korksubstanz, Stärkemehl und Zellstoff besteht. Wenn diese Masse in die Stärkegewinnungsapparate gebracht wird, so läßt sich die in ihr enthaltene Stärke rein darstellen.

Um diesen Zweck zu erreichen, läßt man die Pulpe in dünnen Schichten so lange liegen, daß sie oben noch feucht ist, und bildet sodann aus ihr Haufen von 60 bis 80 cm Höhe, welche auf einer Unterlage von Brettern ruhen und mit Reisig oder Brettern bedeckt sind. Nach wenigen Tagen zeigt sich in der ganzen Masse eine Temperaturerhöhung, das Bedecken mit Brettern schützt gegen Abkühlung von außen und der Verwesungsproceß beginnt. Um der Luft möglichst reichen Zutritt zu verschaffen, empfiehlt es sich, beim Aufbauen der Haufen Stangen in diese zu legen und dieselben aus dem fertigen Haufen langsam auszuziehen, wodurch Canäle im Innern der Masse gebildet werden. Wiederholtes Umstechen mit dem Spaten und wenn nöthig Befeuchten mit Wasser befördern die Verwesung der Masse in hohem Grade.

Bemerkt man bei diesem Verwesungsprocesse die Bildung übelriechender Gase, so ist dies ein Beweis dafür, daß in der Masse neben dem Verwesungsprocesse auch noch Gährungserscheinungen auftreten, durch welche die Ausbeute an Stärke verringert würde; ein butter- oder käseartiger Geruch deutet auf das Eintreten der Buttersäuregährung, durch welche das Stärkemehl selbst angegriffen wird. Findet dieser unrichtige Gang des Processes statt, so ist dies ein Beweis dafür, daß zu wenig Luft zu der Masse gelangt, dieselbe also zu dicht oder zu feucht ist. Man kann dem Uebelstande durch Umstechen der Masse, sowie durch Trockenerhalten derselben begegnen.

Verwerthung des Klebers. Bei dem Gährungsverfahren wird der Kleber bis auf eine kleine Menge, welche selten 25 Procent übersteigt, ganz zerstört, bei dem Verfahren ohne Gährung jedoch kann die Ausbeute an

Kleber bis über 90 Procent der gesammten Klebermenge steigen.

Abgesehen von der Verwendung des Klebers als Viehfutter, wobei der Kleber, bei welchem das Gährungsverfahren nicht angewendet wurde, mit Wasser angerührt und auf 70° C. erwärmt wird, dient derselbe zur Herstellung von Nahrungsmitteln.

In dem letzteren Falle handelt es sich zunächst um die Gewinnung von Klebermehl, welche F. Rehwald in seinem sehr empfehlenswerthen Handbuche der Stärke- und Traubenzucker-Fabrikation beschreibt.

Enthülster Weizen wird so weit als möglich ausgewaschen, die hierbei gewonnene Stärkeschichte jedoch nicht mehr einem weiteren Auswaschen unterzogen, sondern nachdem sie mittelst der Luftpumpe etwas entwässert ist, mit Kleber gemengt. Um diese Masse plastisch zu machen, wird ihr etwas Kartoffelmehl beigemengt, oder statt dessen dunkelfarbiges Getreidemehl oder Mehl von Hülsenfrüchten. Von großer Wichtigkeit ist es, den Kleber möglichst innig mit den stärkemehlhaltigen Zusätzen zu mischen, wozu man Knetmaschinen benützen kann, wie sie die Bäcker gebrauchen. Die Mengung kann auch mittelst Walzen geschehen, wobei das erste Walzenpaar ein Band von gewisser Dicke bildet, welches von den folgenden Walzenpaaren immer mehr in die Länge gestreckt wird. Wenn man das dünnste in einem Korbe angesammelte Band zusammenpreßt und abermals streckt, so erhält man durch Wiederholung des Verfahrens ein immer gleichförmigeres Gemische von Kleber und Stärkemehl. Zweckmäßig ist es, der Masse vor dem Kneten je ein Tausendstel, dem Gewichte nach, an phosphorsaurem Natrium und zwei bis vier Tausendstel an Kochsalz beizumischen. Den Teig füllt man in einen vierseitigen flachen Kasten, der an einem Ende einen dünnen Spalt besitzt und in welchem der Teig durch einen Kolben vorwärts geschoben werden kann. Unter diesem Kasten bewegt sich über zwei Walzen ein langes zusammengenähtes Leinentuch, ein sogenanntes Tuch ohne Ende. Wenn man durch einen in den

Kasten gedrückten Kolben den Teig zusammenpreßt, so tritt dieser durch den Spalt in Form eines dünnen Bandes hervor, welches auf das Tuch ohne Ende fällt und von diesem vorwärts gezogen wird. Man schiebt es von diesem Tuche auf Bretter und bringt diese an die Sonne, wo die Bänder sehr bald zu einer dünnen hornartigen Masse eintrocknen, die leicht zerbrochen und zu Mehl vermahlen werden kann. Aus diesem Klebermehle, welches an Nährwerth die Bohnen weit übertrifft, Speise zu bereiten, genügt es, dasselbe in kochendes Wasser einzurühren, welchem Salz zugesetzt wurde.

Um den Kleber in Form von Graupen oder Gries zu erhalten, wendet man folgendes Verfahren an:

Der nach dem angegebenen Verfahren mit Kartoffelmehl zu einem Teige verarbeitete Kleber wird in einen Cylinder gebracht, in den ein Kolben paßt und welcher unten durch eine Metallplatte geschlossen ist, in welche so viele Löcher gebohrt sind, als nur möglich ist. Die Löcher sind von schwach kegelförmiger Gestalt und oben etwa von $1^1/_2$, unten aber nur 1 mm im Durchmesser. Durch einen Druck auf den Kolben wird der Teig in Form dünner Fäden austreten und durch eine scharfe Messerklinge werden unten dann kleine Stückchen abgeschnitten. Um den Körnern möglichst gleiche Größe zu ertheilen, giebt man dem Apparate die Einrichtung, daß der Cylinder nur ruckweise preßt. Unter dem Cylinder bewegt sich langsam ein schief gespanntes Tuch ohne Ende, um die Teigkörnchen aufzufangen und abwärts zu führen, wobei dasselbe mit Mehl leicht bestäubt wird. Um den Körnern Kugelgestalt zu ertheilen, bringt man sie nebst fünf Procent getrocknetem Kartoffelmehl in ein Faß, durch dessen Boden eine Achse gesteckt ist und das mittelst eines an der Stelle des Spundloches angebrachten Thürchens geschlossen werden kann. Durch längeres Umdrehen des Fasses bewirkt man die Rundung der Körner. Schließlich werden sie durch Siebe mit verschieden großen Maschen sortirt und auf Brettern in dünner Schichte getrocknet.

Verwerthung der Rückstände. G. Thenius*) empfahl eine neue Methode der Verwerthung der Stärke-Fabrikationsrückstände, welche darin besteht, daß das Wasch-, sogenannte Einweichwasser, welches man bisher unbenützt abließ, eingedampft wird. Thenius erhielt bei der Eindampfung von 10 g des Wassers 2·09 g Extract. Dasselbe war von hellbrauner Farbe, besaß einen süßsalzigen Geschmack und einen dem Malzextracte ähnlichen Geruch. Wird das Extract in wenig Wasser gelöst, so scheiden sich am Boden die schwer löslichen Salze — schwefelsaure, phosphorsaure Salze, Chlornatrium, Chlorkalium, Chlormagnesium — aus. Der in Wasser gelöste Theil wird abermals zur Honigconsistenz im Wasserbade eingedampft und besitzt dann einen angenehmen süßlichen, nicht mehr salzigen Geschmack. 100 Theile des Extractes enthielten 25·6 Procent Salze, 7·44 Procent reines Extract. Vom Bottiche mit 15 Hektoliter Inhalt erhält man 30 kg Extract. Das Extract kann zur Brotbereitung oder bei der Viehfütterung vortheilhaft verwendet werden. Das damit bereitete Brot soll von angenehmem Geschmacke sein und soll sich längere Zeit feucht erhalten. Das gereinigte Extract kann als Heilmittel und als Ersatz des Malzextracts dienen. Das Extract wird durch Eindampfen des Wassers in flachen Pfannen vermittelst des abgehenden Dampfes des Dampfkessels gewonnen.

Benutzung des Abflußwassers. Das Abflußwasser wird in den meisten Fällen unbenützt abgeleitet und bildet sehr häufig den Grund zu Beschwerden und Klagen gegen die betreffenden Fabriken, da die darin enthaltenen fäulnißfähigen Stoffe in Fäulniß übergehen, dadurch die Umgegend verpesten und auch der Fischzucht in den Gewässern schädlich werden können.

Schon Burggraf**) machte 1835 erfolgreiche Versuche über die Verwendung dieser Wasser zum Berieseln von

*) Chemiker-Zeitung, 150. Post, Ztschr. f. d. chem. Großgewerb., III. 2. 280.

**) Polyt. Journ. 56, S. 464.

Wiesen und Ackerland, und im Jahre 1877 hat M. Märcker*) über umfassende Versuche zur Verwerthung dieser Wasser zur Wiesenberieselung berichtet.

Das Abflußwasser, welches zunächst zwei Absatzbassins zu durchfließen hatte, um die noch suspendirten feineren Stärkekügelchen niederfallen zu lassen, wurde 170 m weit durch einen Strang von 15 cm Weite mit einem Falle von 33 mm auf 1 m laufend geführt; alsdann nahm ein offener Graben von 1 m Breite und 30 m Länge das durch den Drainstrang zugeleitete Wasser auf und führte dasselbe in einen kleinen Sammelteich. Hier wurde es mit reinem Quellwasser vermischt, um die ziemlich starke Concentration des Fabrikwassers zu vermeiden und größere Wassermengen zur gleichmäßigen Vertheilung auf der Rieselfläche zu gewinnen. Alsdann wurde das mit dem reinen Quellwasser vermischte Abflußwasser auf eine 7·5 ha große Wiese geleitet, hier durch ein System von größeren und kleineren Gräben vertheilt und durch eine Stauvorrichtung aufgehalten. Die Abführung geschah durch eine Drainage, welche durch eine Schützenvorrichtung beliebig in und außer Wirksamkeit gesetzt werden konnte. Das abfließende Wasser wurde auf eine zweite von 2 ha und von hier auf eine 2·5 ha große dritte Wiese geleitet. Die erzielten Ernteergebnisse werden von Märcker als glänzend bezeichnet.

Märcker bemerkt schließlich, daß die Verwendung des Abflußwassers von Stärkefabriken für die Rieselung von Wiesenflächen mit dem höchsten Vortheile geschieht, weil nicht allein eine Erhöhung im Ertrage, sondern auch eine wesentliche Verbesserung in der Zusammensetzung des Heues hierdurch bewirkt wird.

---

*) Ztschr. d. landw. Centralver. d. Provinz Sachsen; Dingler's Journ. 225, S. 395.

Stearinsäure.

Verwerthung der Stearinsäurerückstände. Das bezügliche Verfahren stammt von Weiß & Comp.*) Man unterwirft die Oelsäure nach dem Austritte aus der Presse mehr oder minder lang einer gut angeordneten Abkühlung, so daß ihre Temperatur stets auf nahezu 5° C. erhalten wird. Bei dieser Temperatur scheidet sich fast die ganze Masse der Stearinsäure aus der Oelsäure ab. Die hierauf dicklich gewordene Masse bringt man möglichst rasch in eine Centrifugalmaschine, deren Trommel mit einem wollenen Futter versehen ist und setzt dieselbe so in Bewegung, daß die Trommel in der Minute 1200—1300 Umdrehungen macht. Dabei wird die Oelsäure in einigen Minuten von den Stearinsäurekrystallen abgeschieden. Die in der Trommel zurückgebliebene Stearinsäure wird nachher in gewöhnlicher Weise gepreßt.

Zu diesem Zwecke sind die Centrifugalmaschinen der Zuckerfabriken vollkommen geeignet. Die Abkühlung der Oelsäure bewirkt man dadurch, daß man eine verhältnißmäßig ziemlich beträchtliche Menge Wasser entweder durch Eis oder mittelst einer Eismaschine auf 4—5° C. abkühlt und dieses Wasser dann mittelst einer Pumpe durch eine Reihe von Röhren treibt, welche das die Oelsäure enthaltende Reservoir umgeben oder durch dasselbe hindurchgehen.

---

*) Patentirt in Frankreich.

Steinnußabfälle.

Verwerthung der Steinnußabfälle. Guild in New-York stellt aus Steinnußabfällen gepreßte Gegenstände aller Art, namentlich Knöpfe, her. Das Verfahren ist folgendes: Die Abfälle werden zu einem feinen Pulver gemahlen und die mineralischen Theile entfernt, indem man das Pulver mit sehr viel Wasser anrührt, wobei die mineralischen Bestandtheile rasch zu Boden sinken, während die von der Nuß herrührenden Theile in dem Wasser schweben. Man zieht alsdann das Wasser mit dem in demselben schwimmenden Pulver ab und scheidet dieses durch Filtriren und Pressen ab, um es in irgend einer Weise vollständig zu trocknen. Das trockene Pulver wird durch ein Sieb gesiebt und mit gerade soviel Wasser vermengt, daß die einzelnen Theile zusammenbleiben. Man kann auch das Verfahren vereinfachen, indem man das Pulver von vornherein nur soweit trocknet, daß noch eine hinlängliche Menge Wasser in demselben verbleibt. Die so gewonnene Masse wird in Formen gefüllt, welche die Gestalt des herzustellenden Gegenstandes haben und in einer Presse unter Einwirkung einer Hitze von ungefähr 125—15° C. gepreßt. Die Formen werden je nach Größe des Gegenstandes 3—10 Minuten lang dem Drucke und der Hitze ausgesetzt. Nachdem die gepreßten Artikel alsdann aus den Formen genommen worden sind, werden sie getrocknet und fertig gemacht. Will man farbige Gegenstände herstellen, so wird der Masse vor dem Einfüllen in die Form ein Farbstoff beigefügt.

Brolik verwendet diese Abfälle als Härtemittel für Bessemerstahl und Eisen. Zur Herstellung von Härtepulver verwendet man die Sägespäne und die nicht zu großen Dreh- und Frässpäne. Die größeren Abfallstücke können auf einer Mühle für Chemikalien oder dergleichen vermahlen werden, doch empfiehlt es sich, diese Stücke mittelst einer geeigneten Fräsvorrichtung zu zerkleinern, weil hierdurch an Kosten

bedeutend gespart wird, denn der Preis für das Zermahlen von z. B. Schababschnitten beträgt in der Lohnmühle per 100 kg 20—24 Mark. Das auf diese Weise gesammelte Pulver kann natürlich auch mit solchen die Härte bewirkenden Stoffen gemischt werden. Auch kann man derartige Stoffe, wenn sie in Wasser löslich sind oder wenigstens einen Theil ihrer zweckdienlichen Eigenschaften an dieses abgeben, in die pulverförmigen Nußtheile selbst dadurch hineinbringen, daß man diese, Wasser und Feuchtigkeit stark aufsaugenden Nußtheile in das mit geeigneten Stoffen verbundene Wasser schüttet, nach etwa 24 Stunden herausnimmt und darnach vollständig trocknet. Härteversuche wurden aus mit reinem und unvermischtem gemahlenem Steinnußpulver in der Körnung von feinstem Gries vorgenommen, was in folgender Weise geschah: Ein sogenannter Einsatzkasten, welcher in bekannter Weise mit härtbaren Bessemerstahlscheiben und Eisentheilen, sowie mit Lederkohle ziemlich gefüllt war, erhielt oben auf der einen schmalen Seite des Kastens eine Einschüttung von dem vorbezeichneten feinen Steinnußpulver, in welches eine Unterlagscheibe von etwa 50 mm Durchmesser und noch ein ungefähr 12 mm starkes Stahlstück eingesetzt wurde. Der Kasten wurde darnach mittelst eines Deckels verschlossen und die Fugen mit Lehm verstrichen. Nach einer dreistündigen Steinkohlenfeuerung wurde der Kasten geöffnet, wobei sich nach der Abkühlung der Theile ergab, daß infolge einer nicht genügenden Feuerung, einer ungleichmäßigen Hitze, ungenügender Dauer oder mangelhafter Lederkohle die in letztere eingesetzten Theile ungleichmäßig hart, also unbrauchbar waren und nochmals gehärtet werden mußten, wogegen die beiden in Steinnuß eingesetzten Stücke von auffallend gleichmäßiger Härte waren und von einer guten und neuen Feile an keiner Stelle angegriffen werden konnten, ohne die Feile stumpf zu machen. Die Unterlagscheibe wurde sodann zerbrochen und zeigte sich auf allen Seiten eine völlig gleichmäßige Härtekruste von etwa 1 mm Tiefe. Der Härteversuch wurde darnach mit neuem Steinnußpulver wiederholt und hatte

bezüglich der Härte genau dieselben guten Resultate. Obwohl nun die Härte der in Steinnuß eingesetzten Theile überall tadellos und bisher unerreicht gleichmäßig war, machte sich doch die Unannehmlichkeit bemerkbar, welche das Steinnußpulver von zu feiner Körnung zum Härten von solchen Stücken, die durch gutes Aussehen auffallen sollen, ungeeignet macht. Das Aeußere der gehärteten Theile war nämlich unschön fleckig geworden. Diese Flecken entstanden vermuthlich dadurch, daß sich die ausnahmsweise sehr feinen Pulverkörner in die durch Hitze erweiterten Poren der Theile hineinsetzten, darin verblieben und beim Zusammenziehen der Form während oder nach der Abkühlung festgehalten wurden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß mit gröberem Pulver, z. B. mit den Säge- oder Frässpänen oder durch Mischung, durch Tränkung des Steinnußpulvers mit anderen geeigneten Stoffen, diese zu der sonstigen Leistung unbedeutenden Mängel gänzlich vermieden werden können.

Torf.

Verwerthung der Torfabfälle. Georg Gercke jun. in Hamburg ließ sich ein Verfahren zur Herstellung plastischer Gegenstände aus Torf als Ersatz für Holz, Pappe, Papier u. s. w. patentiren.

Dieses Verfahren beruht darauf, den Torf unter vollkommener Schonung seiner im nassen Zustande leicht zerstörbaren Fasern und deren Structur zu gewinnen, wobei der Längsschichtung gefolgt werden muß, welche zuweilen flache Bogen macht, um die Fasern nicht zu durchschneiden.

Nachdem das Rohmaterial in gewünschte Dimensionen geschnitten, wird dasselbe gegen die Sonnenstrahlen geschützt, auf Brettern oder Lattengerüsten getrocknet, um ein Werfen

— Verbiegen — der Platte zu verhindern. Nach vollkommener Trocknung wird das Material dem jedesmaligen Zwecke entsprechend einer weiteren und verschiedenen Behandlung unterworfen, welche im wesentlichen auf starker Comprimirung beruht. Die stark hygroskopische Eigenschaft des Productes muß, wo dieses Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, durch Imprägniren aufgehoben werden. Um beispielsweise ein Torf-Dachdeckungsmaterial zu erhalten, werden die trockenen Torfplatten auf circa 10—20 Procent ihrer ursprünglichen Dicke zusammengepreßt und vor Feuchtigkeit durch Tränken in einer warmen Mischung von Theer mit Asphalt geschützt; sodann wird der überschüssige Theer zwischen Walzen abgepreßt und das Product gegen Zusammenkleben mit Sand bestreut.

Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man die Torfplatten mit Kalkmilch tränkt, trocknet, walzt oder preßt, mit Wasserglas imprägnirt und mit Wasserglasfarbe anstreicht.

Zur Erhöhung der an sich nicht unbedeutenden Festigkeit des Productes dienen Einlagen der verschiedensten Art, welche zwischen zwei oder mehreren solcher Torfplatten vermittelst geeigneter Bindemittel befestigt werden. Als Einlage sind zu erwähnen: Bast, Heede, Stricke, lange Torffasern, Haidekraut, Gebüsch, Metall, Holzabfälle; als Binde- und Imprägnirungsmaterial: Theer, Asphalt, Holzcement, Leim, Wasserglas, Lacke, Pech, Thon, Harz, Kitte.

Die comprimirte Torfsubstanz gestattet jede beliebige Bearbeitung und eignet sich zum Ersatze von Papiermaché und Papierstoff, Holz, Horn, Knochen u. dgl.*)

---

*) Vergl. auch: Die Torf-Industrie, Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung und Verwerthung des Torfes im kleinen und großen Betriebe von Dr. Theodor Koller. Wien, A. Hartleben. (Herstellung verschiedener technischer Erzeugnisse aus Torf, S. 109 u. ff.)

Tuchfabrikenabwässer.

Verwerthung der Abfallwässer in Tuchfabriken. Die Abfallwässer der Tuchwalken beschmutzen bekanntlich die sie aufnehmenden Bäche und sind deshalb vielfach eine Ursache großer Unbequemlichkeiten und öfter ein Hemmniß für die Tuch-Industrie. Es ist dies besonders in flachen Gegenden, wie in Holland, der Fall, wo z. B. in Tilburg, die Anstrengungen zur Fortschaffung der stagnirenden Abfallwässer, hier noch besonders aus Sanitätsrücksichten, außerordentliche sind. Nach dem Verfahren von Engelbert Schwamborn*) in Aachen werden die Abfallwässer der Tuchfabriken zur Darstellung von Kalkseife benutzt. Dieses Verfahren ist folgendes.

Versuche der Klärung durch Kies- oder Schlackenfilter in sogenannten Klärteichen scheitern, wenn sie auch bezüglich der festen, suspendirten Verunreinigungen Erfolg haben mögen, an der mechanisch unausführbaren Abscheidung der Seifensubstanz. Diese ist jedoch auf chemischem Wege zu bewerkstelligen, wodurch nicht allein die Wässer geklärt, sondern auch die darin enthaltenen Fettstoffe wieder gewonnen werden.

Schwamborn's Verfahren findet auf die Gewinnung des Wollfettes aus den Abgängen der Wollwäschereien in gleicher Weise Anwendung. Unter Abfallwässern sind die zum Walken und Spülen der Tuche gebrauchten Wässer zu verstehen. Sie enthalten Oel aus der Spinnerei bis zu 15 Procent des Garngewichtes und zum Walken gebrauchte Seife bis zu 30 Procent des Tuchgewichtes, außerdem den zum Stärken der Ketten angewendeten Leim, sowie gelöste Farbstoffe und Wollfasern. Die Klärung dieser Walkabgänge

*) Dingler, Bd. 216, S. 517. Deutsche Industrie-Zeitung. Monatsschrift des Gewerbevereines zu Cöln. Organ für den Oel- und Fetthandel.

beruht auf der Zersetzung derselben durch Kalkmilch und man verfährt dabei wie folgt:

An den Walk- oder Spülmaschinen befinden sich zwei Abzugscanäle, der eine zur Leitung der zuerst dicken, allmählich sich verdünnenden Brühe in ein Sammelbassin, der andere zur directen Abführung des nachfolgenden, zum Fortlaufen in die Bäche geeigneten klaren Wassers.

Ist das Sammelbassin, zu 150 m³ Inhalt angenommen, gefüllt, was bei einem Verbrauche von circa 2000 Pfund Seife, die, im Mittel zu 25 Procent gerechnet, einem Quantum von circa 8000 Pfund damit gewalkter roher Tuchwaare entsprechen, in circa 14 Tagen der Fall ist, so wird sein Inhalt durch einen am Boden desselben befindlichen Canal in einen tiefer liegenden, gleich großen Behälter, das Zersetzungsbassin, abgelassen, zugleich aber, zum Zwecke innigster Mischung, aus einem höherstehenden Gefäße, z. B. einer mit einem Zapfen versehenen Butte, ein dünner Strahl Kalkmilch der Abflußrinne zugeführt. Ein abschüssiges Terrain ist der Ausführung günstig und muß, wo es mangelt, durch Pumpen ersetzt werden.

Der Boden des Zersetzungsbassins ist aus drei Lagen von Ziegelsteinen gebildet. Zu unterst liegt eine flache, darauf eine hochkantige, mit so großen Zwischenräumen, als es die oberste, wieder glatte Lage, welche mit Mörtel verbunden ist, gestattet. Dieses Canalsystem hat Neigung nach einer Ecke des Bassins und Verbindung mit einem daselbst fest eingepaßten, über einem Abflußcanale angebrachten prismatischen Holztrichter, der bis zur Höhe des Bassins reicht und mit einer schräg aufsteigenden Reihe von Löchern, die beim Einlassen der Brühe durch Holzzapfen verschlossen sind, versehen ist.

Die Zersetzung findet nach dem Einströmen in das Bassin augenblicklich statt. Die Kalkseife scheidet sich in flockigem Zustande aus, hüllt hierbei die suspendirten festen Substanzen, wie Farbstoffe, Wollfaser u. s. w. ein, sinkt mit diesen allmählich zu Boden und verdichtet sich schließlich zu einem dickschlammigen Niederschlage. Bereits nach wenigen

Minuten ist die oberste Schichte der Flüssigkeit von der Ausscheidung befreit und nicht allein klar, sondern auch farblos. Diese sowohl auf die suspendirten als auch auf die gelösten Farbstoffe sich erstreckende Klärung ist erfahrungsgemäß so energisch, daß man dem seifenhaltigen Abfallwasser noch bedeutende Mengen von anderen Farbwässern zuführen kann, um dieselben mit zu klären. Die charakteristische Erscheinung der Flocken im freien Wasser ist der Anhaltspunkt für den genügenden Zusatz von Kalk. Ein Ueberschuß desselben ist indeß dem Klärungsprocesse nicht hinderlich. Annähernd, jedoch immerhin wechselnd nach dem Seifengehalte des Wassers, ist auf 150 m^3 Brühe circa $^3/_{10}$ m^3, d. i. $^1/_5$ Procent des Volumens derselben an Kalkbrei, wie er sich in den Löschgruben befindet, zu rechnen.

Das geklärte Wasser wird durch Ziehen der an dem Trichter angebrachten Holzzapfen von oben nach unten abgelassen, bis an den Punkt, wo die dickschlammige Kalkseife sich abgelagert befindet. Zur besseren Hantirung ist dabei eine quer vor dem Trichter bis zur Mitte der Bassinhöhe anzubringende Bretterwand, die ebenfalls mit Zapfen versehen ist, noch empfehlenswerth.

Das weitere Entwässern erfolgt theils durch Verdunstung, welche durch das Rissigwerden und Auflassen des Schlammes unterstützt wird, theils durch Filtration in das Canalsystem des Bodens. Nach mehreren Tagen gleicht der am Boden liegende Stoff einem angetrockneten, ganz zerklüfteten Teige. Dieser Teig wird zum ferneren Trocknen auf den Rand des Behälters ausgeworfen und dort möglichst ausgebreitet. Im Winter findet das Trocknen, wenn nöthig, zuletzt unter Dach, auf geeigneten Stellagen statt. Gestattet die Oertlichkeit die Anlage eines zweiten Zersetzungs-Bassins, so wird das Trocknen wegen der dadurch gewonnenen doppelten Zeit sehr erleichtert.

Die Kalkseife hält die letzten Antheile von Feuchtigkeit längere Zeit zurück, während sie wegen ihrer fettigen Beschaffenheit, respective des Mangels an Adhäsion zum Wasser, neu hinzutretendes Wasser, z. B. bei Regengüssen, nicht

wieder aufnimmt. Ein lufttrockenes Stück kann sogar ohne erhebliche Zunahme seines Gewichtes Tage lang unter Wasser liegen. Der ganz trockene Bodensatz eines 1½ m hohen Bassins ist circa 60 mm hoch, was 4 Procent der Flüssigkeitssäule ausmacht.

Aus statistischen Nachweisen läßt sich das jährlich in Europa zur Walke gelangende Tuchquantum auf circa 10 Millionen Centner bemessen. 8000 Pfund davon entsprechen, wie oben gesagt, 150 m³ Abfallwasser, respective 2000 Pfund Seife, und einschließlich 800 Pfund Oel aus der Spinnerei, im Mittel zu 10 Procent des Tuchquantums gerechnet, werden im Durchschnitte circa 1600 Pfund Kalkseife gewonnen. Die Walkwässer Europas von einem Jahre entsprechen demnach circa 2,000.000 Centner Kalkseife. Diese sind nun entstanden aus 2,500.000 Centner Seife, darin 45 Procent oder 1,125.000 Centner Fettsäure, dem Oel aus der Spinnerei, 10 Procent des Wollgewichtes oder 1,000.000 Centner Fettsäure, in Summa also aus 2,125.000 Centner Fettstoffen, welche bei der europäischen Tuchindustrie jährlich zur Verwendung gelangen.

Die Kalkseife ist in Wasser unlöslich, getrocknet ein gut zerschneidbares, sich fettig anfühlendes, beim Anzünden mit Flamme brennendes Product, hell bis dunkelgrau. Durch Zersetzung der Kalkseife mit Säure und darauf folgende heiße Wasserbäder gewinnt man eine direct zur Destillation verwendbare Fettsubstanz. Das überdestillirte Gemenge scheidet sich durch Pressen in feste und flüssige Fettstoffe. Nach der Angabe von Dr. Stahlschmidt erhält man Fettsäuren, welche sofort zur Verseifung verwendbar sind, wenn die Kalkseife zersetzt und hierauf mit Aether oder Schwefelkohlenstoff behandelt wird; auf diesem nicht kostspieligen Wege wirft dieselbe großen Nutzen ab.

Weinrückstände.

Verwerthung der Weintrester. Diese erstreckt sich auf die Gewinnung von Weinsäure, ferner auf die Darstellung von Tresterbranntwein und Oenanthäther, auf die Erzeugung von Leuchtgas und Frankfurterschwarz und Traubenkernöl. Hieran reihen sich die Verwerthungsmethoden der Weintrester für Weinproducenten: Erzeugung von Tresterbranntwein und Gewinnung des Tresterflosses, Tresterwein, Darstellung von Weinessig aus Weintrestern, Verwendung der Weintrester zur Grünspanerzeugung, Weintrester als Viehfutter, Weintrester als Brennmaterial und Gewinnung von Potasche aus der Tresterasche.

Verwerthung des rohen Weinsteins. Hierher gehören: Darstellung von Weinsäure aus Rohweinstein und weinsaurem Kalk; Darstellung von gereinigtem Weinstein und der wichtigsten weinsauren Verbindungen.

Verwerthung der Weinhefe. Als Hauptproducte sind zu bezeichnen: Hefebranntwein und Oenanthäther, weinsaurer Kalk und Hefefloß, Frankfurterschwarz, Hefewein.

Es muß hier davon abgesehen werden, diese hochwichtige Abfall-Industrie, welche in Weinbau treibenden Gegenden außerordentlich rentabel ist, näher zu erörtern, da gerade hierüber ein ganz besonders empfehlenswerthes Specialwerk erschienen ist, in welchem die Verwerthung der gesammten Weinrückstände in so eingehender, leicht faßlicher und durchaus praktischer Weise gelehrt wird, daß wir, um den Gegenstand erschöpfend und nützlich zu behandeln, das ganze Werk reproduciren müßten. Wenn also welche gesonnen sind, die in Weinbau treibenden Gegenden äußerst lohnende Verarbeitung der Weinrückstände zu unternehmen, wozu man nur dringend rathen kann, verweisen wir zu eingehender Belehrung der hierzu erforderlichen Einrichtungen und Behandlungsweisen auf das Buch: »Verwerthung der Weinrückstände, praktische Anleitung zur rationellen Verwerthung

der bei der Weinbereitung sich ergebenden Rückstände, als: Trester, Hefe und Weinstein, durch Verarbeitung derselben zu Tresterbranntwein, Weinsprit, Oenanthäther, weinsaurem Kalk, Weinsäure, Traubenkernöl, Traubenkerntannin, Frankfurterschwarz, von Antonio dal Piaz, Wien, A. Hartleben's Verlag.

Diesem praktischen Werke fügen wir hier nur noch bezüglich der Verwerthung der Weinhefe die Mittheilung des Verfahrens an, nach welchem die Weinhefe zu Liesing bei Wien von der Firma Wagenmann, Seybel & Comp. auf Weinstein und Weinsäure verarbeitet wird.

Nach Prof. E. Kopp*) gewinnt man dort 4000 Centner Weinsäure daraus. Die Hefe (Weingeläger), welche sich nach der Hauptgährung des Mostes besonders im Frühjahre in den Fässern absetzt, beträgt circa 5 Procent des Weines. Sie ward gewöhnlich nur als Dünger benutzt. Seit 1854 bemühte sich besonders Seybel erfolgreich zum Sammeln derselben aufzufordern. Man beginnt damit, die Hefe einer starken Pressung in Filterpressen zu unterwerfen. 100 Eimer (58 hl) liefern dabei 40 hl Wein und 20 Centner trockene Hefe. Bei einer jährlichen Weinproduction von etwa 40 Millionen Eimer Wein in Oesterreich kann die daraus abgesetzte Hefe 60.000 Centner Weinstein mit über 4 Millionen Francs Werth repräsentiren. Die gepreßte Hefe enthält organische Materien, Hefezellen u. s. w., Weinstein, weinsauren Kalk, Farbstoffe, Thon, Sand. Sie wird mit heißer, verdünnter Salzsäure behandelt, welche hauptsächlich Weinstein und weinsauren Kalk auflöst. Die Flüssigkeit, durch Wolltücher filtrirt, giebt beim Erkalten Krystalle von Weinstein, welche durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Die Mutterlaugen mit Kalkmilch neutralisirt, geben einen Niederschlag von weinsaurem Kalk, welcher auf Weinsäure verarbeitet wird. Aus den unreinen letzten Mutterlaugen der Weinsäure gewinnt man noch

---

*) Naturf. Ges. in Zürich. Gwbbl. Hannov. Neueste Erfindungen und Erfahrungen.

Weinstein durch Zusatz von Chlorkalium. An diese Benutzung der Hefe schließt sich die von Müller & Schlosser in Wien eingeführte Wiedergewinnung von Weinsäure aus den Absätzen der Aetzküpen. Zum Aetzen bedruckter Türkischrothstoffe wird bekanntlich Weinsäure in bedeutender Quantität benützt, welche dann in der Chlorkalkküpe als weinsaurer Kalk niederfällt. Das Verfahren bei der Bearbeitung ist nicht bekannt, aber leicht zu vermuthen. Es würde am zweckmäßigsten sein, dasselbe mit der Bearbeitung der Weinhefe zu verbinden. Der weinsaure Kalk aus den Aetzküpen enthält überschüssigen Kalk, welcher zur Neutralisirung der salzsauren Abkochung der Hefe dienen könnte.

Pasque*) lenkt bezüglich der Verwendungen der Weintrester die Aufmerksamkeit auf die Erzeugung von Oel, welche nach Pezeyre sehr einfach ist und die größten Vortheile bringt.

Gut getrocknete Trester werden zu einem Breie angerührt, in einen Kessel gegeben, öfters tüchtig untereinander gerührt, siedendes Wasser — 25 l auf 100 l Trester — zugegeben, und sobald das Oel ausschwitzt, kommt die ganze Masse unter die Presse. Das Oel ist lichtgelb, geruchlos, kann als Brennöl, und, wenn gehörig gereinigt, auch als Speiseöl benützt werden, darf aber nicht lange aufbewahrt bleiben, da es bald braun und ranzig wird. Die Oelkuchen können als Brennmaterial in Destillationen Verwendung finden und die Asche bildet vorzügliches Düngmaterial für Weingärten, da sie sehr reich an Kali ist.

Die Firma D. Savalle fils & Comp. in Paris hat einen eigenen transportablen Apparat für Erzeugung von Alkohol aus den Weintrestern gebaut.**)

Dieser Apparat kann, wenn auch nicht zu jedem Weingarten mittelst eines gewöhnlichen Wagens geführt werden, aber jedenfalls zu einem solchen, bei welchem die Zufuhr der Weinrückstände aus den benachbarten Gärten billig und

---

*) Giorn. agr. ital. Weinlaube.

**) Oesterreich.-ungarische Brennerei-Zeitung.

einfach bewerkstelligt werden kann. Es handelt sich hierbei nicht um Destillation der gepreßten Traubenrückstände allein, sondern auch um jene der flüssigen Reste nach der Gährung und Lagerung des Weines, das sogenannte Weingeläger und die Weinhefe. Jedenfalls müßte bei einem solchen Verfahren ein Sinn für Genossenschaftlichkeit und das Wesen der Association herrschen, denn es müssen dann mehrere und viele Weingartenbesitzer zusammentreten, sich einen Apparat beschaffen und in nach Uebereinkunft zu erfolgender Reihenfolge nach und nach ihre Rückstände verarbeiten.

Weißblechabfälle.

Verwerthung der Weißblechabfälle. Ad. Ott*) in New-York hatte sich in England ein Verfahren zur Verwerthung der Weißblechabfälle patentiren lassen. Die Gewinnung des Zinns aus den Weißblechabfällen erfolgt mittelst eines Gemisches von Säuren, die auch das in der Verzinnung geringerer Blechsorten enthaltene Blei auflösen. Aus dieser Lösung wird das Blei und dann, durch Zinkblech, das Zinn ausgefällt, welches dann mit Wasser ausgewaschen und eingeschmolzen wird. Die Säuren lösen auch circa 5 Procent Eisen; von dem zur Fällung des Zinns angewendeten Zink wird etwa ein Theil auf zwei Theile Zinn gelöst und es besteht daher die erhaltene Flüssigkeit aus einem Gemische von Eisen- und Zinksalz. Sie kann zum Imprägniren von Holz, als Desinfectionsmittel, sowie zur Darstellung verschiedener Anstrichfarben Verwendung finden. Das von Zinn befreite Eisen wird in Wasser, dann in schwacher alkalischer Lauge

*) Deutsche Industrie-Ztg.

und darauf wieder mit Wasser gewaschen; es wird an Eisenwerke verkauft, wo es beim Puddeln mit zugesetzt wird.

Die Weißblechabfälle werden in eine kupferne, durchlöcherte Trommel gebracht und diese wird durch einen Krahn nacheinander in verschiedene Kufen eingelegt, die in einem Halbkreise um den Krahn herum angeordnet sind. Sämmtliche Kufen sind mit Lagern für die Achse der Trommel versehen, die in ihnen durch Maschinenbetrieb in Umdrehung versetzt wird. Die Trommel ist 1·8 m lang, hat 1·95 m Durchmesser, besteht in ihrem cylindrischen Theile aus 3 mm und an den Stirnflächen aus 7 mm starkem Kupferblech, ist auf ihrem Umfange mit Löchern versehen, die $9\frac{1}{2}$ mm Durchmesser haben und 50 mm auseinander stehen, und ist mit Kupferstangen von 10 mm Durchmesser umbunden; zum Ein- und Ausbringen der Abfälle dient eine zweiflügelige Thüre. Diese Trommel wird nacheinander in die erwähnten vier Kufen gebracht, von denen die erste das Säurebad, die zweite ein schwach alkalisches Bad, die dritte Wasser und endlich die vierte wieder ein alkalisches Bad enthält. Die vier Kufen sind gleich groß; sie bestehen aus 64 mm starkem Tannenholz, sind 1·3 m tief, 2·2 m lang und 1·9 m breit. Die Lager der Trommel in allen vier Kufen sind derartig angebracht, daß die Trommel stets nur zur Hälfte in das Bad eintaucht. Die erste Kufe, welche das Säurebad enthält, ist mit Glasplatten ausgekleidet, die mit einer aus Schwefel und Speckstein bestehenden Masse verbunden sind. Die Füllung der Trommel beträgt durchschnittlich 430 kg, die gesammte Dauer des Processes einschließlich des Entleerens der Trommel 1 Stunde und 11 Minuten. Auf 1000 kg Abfälle werden durchschnittlich 242 kg Salzsäure und 7 kg Salpetersäure verbraucht; die Salpetersäure wird dem Säurebade zugesetzt, wenn dasselbe nahezu erschöpft ist. Im Anfange der Arbeit wird das Säuregefäß zu zwei Drittel mit Salzsäure von 20° B. angefüllt. Nach vollständiger Sättigung wird die Säure in kupfernen Kesseln auf ein Drittel ihres Volumens abgedampft, das etwa vorhandene

Blei durch Zusatz von etwas Schwefelsäure niedergeschlagen, die klare Lösung nach dem Absetzen des schwefelsauren Bleis in große Holzbottiche abgezogen und nachdem sie mit ihrem doppelten Volumen Wasser verdünnt ist, wird das Zinn durch das Zink, von denen 326 Theile auf 58 Theile Zinn gebraucht werden, ausgefällt.

Nach Ott ist in der Schweiz vielfach und mit bestem Erfolge das Verfahren von Seely*) in Gebrauch.

Der dazu benutzte Apparat ist ein Cylinder von Kesselblech, dessen Boden und Deckel abgenommen werden können und durch Glycerinverschluß abgedichtet sind. In den oberen Theil des Cylinders mündet ein Einführrohr mit einem ebenfalls durch Glycerin abgedichteten Ventil; vom tiefsten Punkte des Bodens geht ein Abführrohr ab. Im unteren Theile des Cylinders ist ein durchlöcherter Zwischenboden angebracht, der beliebig entweder gegen den Boden des Cylinders angelegt oder nach unten niedergeklappt werden kann. Beim Gebrauche des Apparates werden Weißblechabfälle hineingeschüttet, beziehungsweise auf dem Zwischenboden angehäuft, der Boden und der Deckel werden befestigt und dann wird durch das Einführrohr Chlorgas eingeleitet. Die Reaction beginnt sofort und dauert je nach der Quantität der Abfälle kürzere oder längere Zeit; zur Entzinnung von 10 Centner werden circa 5—6 Stunden gebraucht. Das entstandene dampfförmige Zinnchlorid kann direct in Wasser geleitet werden; die so erhaltene Composition ist vollkommen frei von Eisen. Zum Entleeren des Apparates wird der Boden desselben abgenommen und der Zwischenboden mit den darauf liegenden Blechrückständen fallen gelassen. Da der durchschnittliche Zinngehalt der Abfälle fünf Procent beträgt, so erhält man pro 1000 Pfund 111 Pfund wasserfreies Zinnchlorid und 950 Pfund Eisen, wozu immerhin 80 Pfund Chlor genügend sind.

---

*) Muster-Zeitung. D. Ind.-Ztg. Elsner's chem.-techn. Mittheilungen.

Eine andere Verwerthungsart von Kupfer- und Weißblechabfällen*) besteht in folgendem Verfahren: In Kupferlösungen, welche das Metall als Chlorid oder Sulfat enthalten — ist dies nicht der Fall, so setzt man Kochsalz und Glaubersalz hinzu —, trägt man Abfälle von verzinntem Eisenblech ein; das Zinn löst sich los und fällt als Hydrat nieder und das bloßgelegte Eisen schlägt das Kupfer aus der Lösung. Bevor die reducirende Wirkung des Eisens beginnt, entfernt man das Zinnoxydhydrat.

Recht beachtenswerthe, praktische Mittheilungen über die Verarbeitung von Weißblechabfällen rühren von Dr. C. Künzel in Blasewitz bei Dresden**) her.

Schon der Ankauf der Weißblechabfälle erfordert eine gewisse Umsicht. Je dünner eine Weißblechsorte ist, desto mehr Zinn enthält sie, die französischen Weißblechsorten haben einen größeren Zinngehalt als die englischen. Sehr häufig verwendet man aber auch zur Verzinnung des Eisens Gemenge von Blei und Zinn; steigt der Bleigehalt über 10 Procent von dem Zinngehalte, so hat man sich vor diesen Abfällen bei dem Ankaufe zu hüten und muß sie jedenfalls getrennt verarbeiten, weil diese Art Weißblechabfälle bei der Verarbeitung größere Schwierigkeiten bietet. Weißblech mit Lackfarben ist zu vermeiden, da diese Lackfarben beim Auskochen in säurehaltigem Wasser nicht gut angegriffen werden; auch ist man genöthigt, den Lack durch vorhergehendes gelindes Erhitzen zu zerstören, wobei aber stets die Zinnausbeute etwas geringer wird. Bei Lieferungscontracten mit Unterhändlern muß man die Qualität der Weißblechabfälle genau stipuliren. Da man beim Ankaufe der Weißblechabfälle einen bestimmten Zinngehalt nicht stipuliren kann, so sehe man sich die disponiblen Abfälle an, offerire den Preis nach Probe und je nach der Stärke der Bleche — je dünner, desto werthvoller — und setze fest, daß bei Zusatz von verbleiten oder verzinkten Blechabfällen die

---

*) Dingler's Journ. 219, S. 96.
**) Berg- und hüttenmännische Ztg.

Lieferung zurückzuweisen sei. Wo billig alte Verpackfässer oder Kisten zu beschaffen sind, stampft man die Abfälle zur Versendung in solche ein; wenn nicht, macht man daraus gestampfte Pakete von circa 50—100 kg Gewicht, indem man die Abfälle in eine starke, viereckige, oben etwas konisch zulaufende Holzform mit Hilfe eines starken Schlägels einstampft und diese Pakete durch zwei kreuzweise gelegte Eisendrähte oder alte Bandeisen zusammenhält.

Will man diese eingestampften Pakete von Weißblechabfällen verarbeiten, so ist es nöthig, sie möglichst aufzulockern, und zwar in der Art, daß sich zwei Zinnflächen nicht so fest berühren, daß die Säure nicht dazwischen dringen kann. Es geschieht dies am besten anfangs mit großen drei- oder vierzinkigen Gabeln, nachher durch Ausklauben und Aufbiegen mit der Hand.

Zum Auflösen des Zinnes von den Weißblechabfällen bedient sich Künzel eines kochenden Gemisches von 1 Theil roher Salpetersäure und 10 Theilen roher Salzsäure mit so viel Wasser verdünnt, daß die Flüssigkeit nach Beendigung des Auskochens ungefähr eine Hand hoch über den Weißblechabfällen steht. Zur Aufnahme der Flüssigkeit bedient man sich Tröge aus Ziegelsteinen oder Holz, die innen mit einem heiß aufgetragenen Gemenge aus zwei Theilen Sand und einem Theile Schwefel ausgekleidet sind. Bis auf den Boden eines solchen Lösegefäßes, das nicht unter 1 cm^3 Inhalt haben darf, reicht ein Rohr aus erhärtetem Kautschuk, welches oberhalb an ein Kupferrohr befestigt, mit einem Dampfgenerator in Verbindung steht.

Der leere Trog wird mit den losen Weißblechabfällen fast vollständig angefüllt; hierauf wird das Säuregemisch aufgegeben, und zwar nachdem es vorher mit so viel Wasser verdünnt wurde, als nöthig ist, daß die Flüssigkeit ungefähr bis zu vier Fünftel der Blechabfälle reicht. Man läßt nun den Dampf hinzutreten, um die Lösung zum Kochen zu erhitzen, und fährt damit fort, indem man den Dampfhahn nur so viel öffnet, daß das Kochen unterhalten bleibt, bis die oberen Partien der Weißblechabfälle vollständig ent-

zinnt sind und die Wasserstoffentwickelung fast ganz aufgehört hat. Das Kochen nimmt durchschnittlich $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde in Anspruch. Die alles Zinn und eine gewisse Menge Eisenchlor enthaltende Lösung wird noch heiß durch Oeffnen eines Hahnes am Boden des Bottichs in ein Bassin ablaufen gelassen, in welchem sich beim Abkühlen die größte Menge Bleichlorür absetzt. Im Durchschnitte kann man auf 1000 kg Blechabfälle mit 5—6 Procent Zinngehalt 300 kg Salzsäure und 30 kg Salpetersäure rechnen, und diese sind ungefähr mit $3^1/_2$—4 m^3 Wasser, respective Waschwasser, zu verdünnen.

Die ausgezogenen Eisenrückstände werden in den Lösebottichen oder Trögen mit Wasser abgespült und dieses Spülwasser zum Verdünnen der Säure für eine neue Partie benutzt; dann werden sie mit Gabeln aus den Bottichen gehoben und möglichst schnell in Pakete gestampft. Gefährlich ist es, diese Eisenrückstände lose in größere Haufen geschichtet, aufzubewahren, da sie sich sehr leicht oxydiren und rothglühend werden. Für das Auskochen von 3000 kg Weißblechabfälle pro Tag — 12 Stunden Arbeitszeit — braucht man 6—7 Lösegefäße von je 3 m^3 Inhalt, wenn man nicht ein übermäßiges Arbeiterpersonal halten will.

Die abgekühlte Lösung vom Auskochen der Weißblechabfälle wird in große Holzbottiche oder Steinbassins gebracht, die mit altem gewalztem Zink, alten Zinkbedachungen u. s. w. angefüllt sind, wodurch das Zinn nebst dem etwa in der Lösung enthaltenen Blei ausgefällt wird. Diese Ausfällung muß ohne merkliche Gasentwickelung vor sich gehen; findet Aufbrausen statt, so ist die Lösung zu sauer und man vergeudet Zink. Man probirt durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine etwas angesäuerte Probe der filtrirten Lösung, ob alles Zinn gefällt ist; die Zinnfällung dauert meistens zwei Stunden. Ein am Boden des Bottichs befindlicher Hahn wird hierauf geöffnet und die klare Lösung, die weiter zu benutzen technisch unpraktisch ist, durch ein Filter von Segelleinwand abfließen gelassen. Die Zinkstücke im Bottiche werden nun etwas geschüttelt, damit

sich der angesetzte Zinnschwamm loslöst; der Fällbottich wird aufs Neue mit Lösung vom Auskochen der Weißblechabfälle gefüllt und so lange, unter zeitweiligem Ersatze des gelösten alten Zinks fortgefahren, bis der Fällbottich etwa bis zu $1/3$ oder $1/2$ seiner Höhe mit Zinnschwamm angefüllt ist.

Der so erhaltene Zinnschwamm wird aus den Kübeln herausgenommen und durch ein Metallsieb mit ungefähr 3—4 mm^2 weiten Maschen unter Zulaufenlassen von Wasser in ein Filter von Segelleinwand gerieben. Auf dem Siebe bleiben kleinere, unzersetzte Zinkstückchen, die wieder in den Fällbottich gegeben werden, sowie Zinnloth zurück; letzteres wird in Tiegeln eingeschmolzen und als Zinnloth verkauft. Der durch das Sieb gegangene Zinnschwamm wird so lange auf dem Leinwandfilter mit Wasser ausgewaschen, als das ablaufende Wasser noch Eisen enthält. Hierauf wird er in Leinwandsäcken unter einer Schrauben- oder hydraulischen Presse ausgepreßt, um ihn so wasserfrei als möglich zu erhalten.

Der auf diese Art bereitete Zinnschwamm wird auf Zinnsalz verarbeitet, und zwar ist es vortheilhaft, ihn sofort nach dem Auspressen in Salzsäure zu lösen. Die Fabrikation des krystallisirten Zinnchlorürs ist genügend bekannt und Künzel führt deshalb nur noch die Verarbeitung der bei der Auflösung des Zinnschwammes erhaltenen unlöslichen Rückstände an. Diese bestehen hauptsächlich aus Chlorblei und Zinnoxyd. Künzel hat dieselben mit Erfolg dadurch zugute gemacht, daß er sie in einem kleinen belgischen Zinkofen mit sechs stark nach vorne geneigten, in zwei Reihen liegenden Röhren zur Rothgluth erhitzte, nachdem er sie ungefähr mit dem doppelten Volumen mageren Steinkohlenkleins gemischt hatte. Ist hinreichend Chlorblei in den Rückständen enthalten, wenn nicht, so giebt man solches zu, was man stets in Menge in den Bassins für die Abkühlung der Löseflüssigkeiten hat, so geht alles darin enthaltene Zinn als Chlorzinn in die Vorlage und es bildet sich gleichzeitig metallisches Blei, welches theils in die Vorlage fließt, theils aus den Rückständen der Tiegel als Körner ausgewaschen wird.

Bezüglich des Zugutemachens der Eisenrückstände bemerkt Künzel, daß bei einer täglichen Verarbeitung einer geringeren Menge Weißblechabfälle, und da, wo die Schwefelsäure billig zu beschaffen ist, die Verarbeitung der Eisenrückstände auf Eisenvitriol als günstig zu betrachten ist.

Ein gutes Product erzielte Künzel, wenn er diese Eisenrückstände in Pakete von circa 5 kg formte, im Verhältnisse von 10—20 Theilen auf 100 Theile Roheisen beim Puddeln in dem Momente in den Puddelofen eintragen ließ, wenn das Roheisen im stärksten Schäumen war. Ein ganz vorzügliches weißes Roheisen erhielt er, wenn er die Eisenrückstände im Verhältnisse von zwei zu fünf mit Drehspänen aus grauem Roheisen im Kupolofen einschmolz.

W. D. Walbridge schlug vor, in ein Bad von 3 kg Aetznatron, 1 kg salpetersaures Natrium und 7 l Wasser, oder 3 kg Aetzkali, 1 kg salpetersaures Kalium und 7 l Wasser, oder endlich 0·2 kg Aetzkali, 2 kg Kochsalz und 7 l Wasser die Blechabfälle als positiven Pol einzutauchen, während das eiserne Gefäß mit dem negativen Pole verbunden ist. Dieses Verfahren ließ sich der Erfinder patentiren.

E. Roussett empfahl folgendes Verfahren: Zuerst muß man das Zinn in einer oxydirenden Flamme erhitzen, welche alles reine, sowie das mit Eisen verbundene Zinn oxydirt. Die Abfälle sind nun mit einer braunen, bröcklichen Kruste überzogen, deren obere Schichte aus Zinnoxyd und die untere aus magnetischem Eisenoxyd besteht. Sie werden hierauf zwischen gerieften Walzen gedrückt, um die Oxyde zu entfernen, welche dann gesiebt und gesammelt werden. Das übrigbleibende Eisen giebt ein gutes Schmiede- oder Gußeisen, soll sich aber ganz vorzüglich zum Präcipitiren von Kupfer eignen. Das Zinnoxyd, obwohl vermischt mit Eisenoxyd, kann leicht zu metallischem Zinn mittelst einer der gebräuchlichen Methoden reducirt werden und ist das Metall dann auch frei von Schwefel und Arsen.

Wollabfälle.

Verwerthung der Abfälle zur Herstellung von Kunstwolle.*) Man verwendet hierzu Lumpen und Abfälle, welche überhaupt Wollfasern enthalten, also auch halbwollene. Die Lumpen und Abfälle werden zuerst mehreren Vorarbeiten unterworfen, um sie von Knöpfen, Nähten, Schnüren u. s. w. zu befreien, wobei circa 20 Procent Abfall entsteht, welcher der Landwirthschaft anheimfällt. Dann werden dieselben in zur Verarbeitung geeignete Stücke zerschnitten, sortirt, zunächst in ganzwollene und halbwollene, sodann nach dem Charakter der darin enthaltenen Wollsorte in kurzfaserige und langfaserige. Zu den kurzfaserigen Lumpen gehören die Tuche besonders und alle Stoffe aus Streichgarn im gewalkten oder ungewalkten Zustande, zu den langfaserigen Lumpenwollen aber alle ungewalkten und überhaupt Kammwollartikel. Speciell nach dem letztgenannten Unterschiede hat man die Namen Mungo und Shoddy für das entfaserte Material aufgestellt. Endlich sortirt man noch nach den Farben.

Wir folgen im Weiteren ganz den Angaben unserer Quelle.

Da die Lumpen unsortirt in den Handel kommen oder doch nur sehr oberflächlich sortirt werden, so muß der Fabrikant das Sortiren vornehmen. Dies macht aber den Staub lose in den Lumpen und die Luft der Sortirsäle ist bald mit solchem Staube mehr als geschwängert. Deshalb muß in solchen Sälen eine gute Ventilation angebracht oder die Lumpen müssen vorher etwas gereinigt werden. Breton in Pont de Claix nimmt dies so vor, daß er die Lumpen 30 cm hoch aufschichtet und mit Chlorkalklösung, $^1/_2$ l pro Quadratmeter, befeuchten läßt. Darauf werden dieselben in

*) Grothe, Technologie der Gespinnstfasern, Bd. 1, S. 209 u. ff. Muspratt, prkt. Chemie. Bd. 6.

eine Art Kornfege gebracht mit Ventilator, der den Staub in eine Gallerie von 5—6 m Länge treibt und dort absetzen läßt. Die Ausgangsöffnung ist mit einer Wasserröhre versehen, aus welcher ein feiner Wasserregen hervortritt und den letzten Staub niederschlägt. Besonders schmutzige Lumpen werden mit Kalkmilch und etwas Soda ausgekocht, in einem Waschrade gewaschen und sodann getrocknet. Eine sehr gut wirkende Lumpenwaschmaschine ist von Planche und Rieter construirt.*)

Diese von Seraphin in Paris ausgeführte Maschine hat zwei kugelförmige Gefäße zum Einlegen der Lumpen, die entweder beide gemeinschaftlich oder getrennt arbeiten können, und aus diesem Grunde ist der Treibmechanismus mit dem nöthigen Ausrückzeuge versehen.

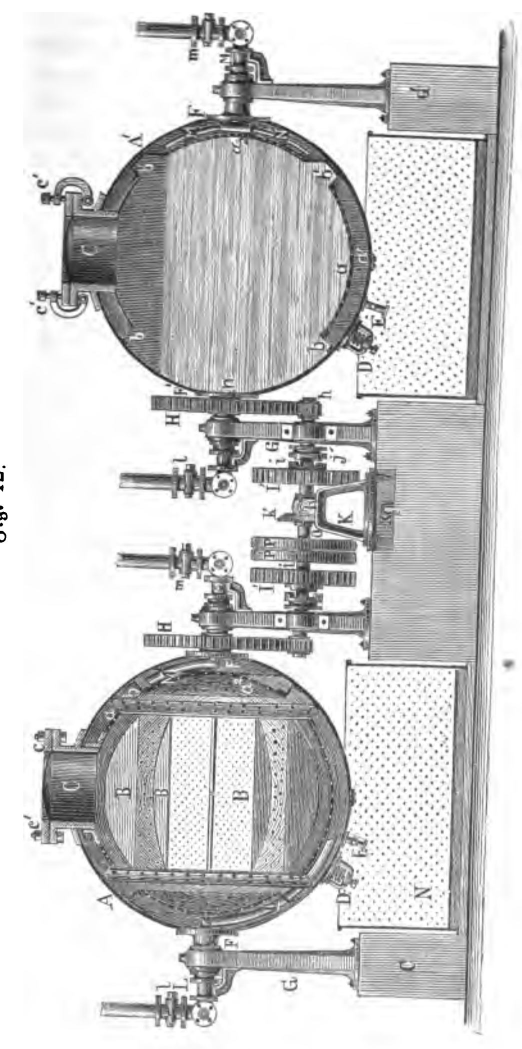
Fig. 12 der umstehenden Abbildung ist ein Verticaldurchschnitt durch die Achse der beiden kugelförmigen Gefäße; Fig. 13 (S. 294) ein Grundriß und Fig. 14 (S. 295) ein Aufriß des Treibmechanismus. In Fig. 12 sind die verschiedenen gebräuchlichen Systeme für die Einführung des Dampfes und der Waschflüssigkeit und zugleich die möglichen Modificationen derselben angegeben.

Jedes der Kugelgefäße A und A' ist etwa sechs Fuß im Durchmesser, kann ungefähr 1300 Pfund Lumpen aufnehmen, und ist, um einem Dampfdrucke von fünf Atmosphären zu widerstehen, aus $^3/_8$zölligem Kesselblech hergestellt; es enthält jedes noch einen doppelten durchlöcherten Boden aus schwächerem Blech a, der mittelst Winkeleisen b an dem Außenmantel befestigt ist. Die Löcher in diesem doppelten Boden sind $^5/_{16}$ Zoll weit und stehen in einzölligen Entfernungen. Es sind an diesem Boden Schaufeln B oder auch 18 Zoll lange Zähne angebracht, um die Lumpen voneinander zu trennen und sie in Bewegung zu erhalten. Der Dampf tritt in den ringförmigen Raum a' zwischen den durchlöcherten Boden und die Außenhülle.

---

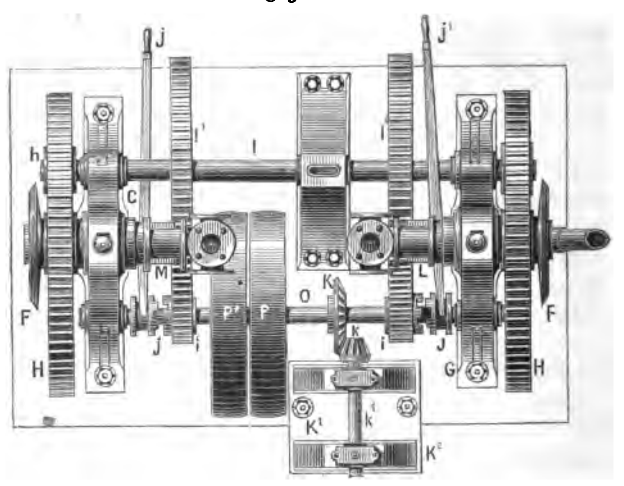
*) Polyt. Centralbl.

Fig. 12.



Das an der Kugel angebrachte Mannloch C dient zum Einsteigen bei Reparaturen und zum Eintragen der Lumpen; es wird durch einen Deckel C verschlossen, der entweder, wie an der linksseitigen Kugel zu sehen ist, durch gewöhnliche Schraubenbolzen c, oder, wie an der rechtsseitigen Kugel und aus der Detailansicht Fig. 15 (S. 296) ersichtlich, durch um Charniere bewegliche Schraubzwingen c' befestigt

Fig. 13.

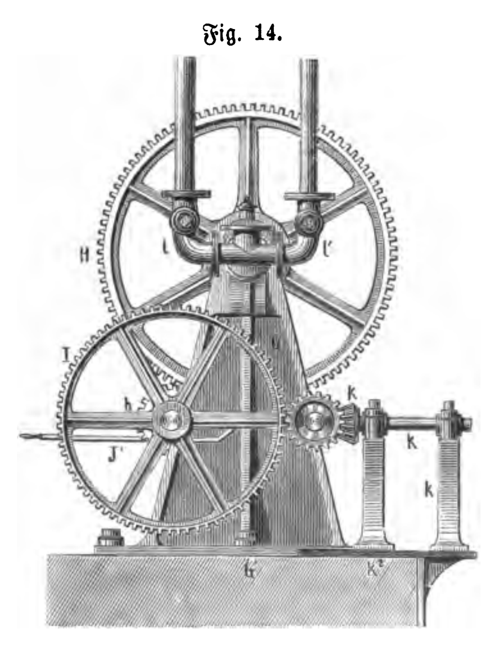


wird. An der Außenseite der Kugel ist noch das in Fig. 16 vergrößert und im Durchschnitte dargestellte Ventil D angebracht, welches sowohl als Sicherheitsventil gegen zu starken Druck, wie auch als Luftventil bei etwa eintretender Luftleere wirken kann. Es besitzt einen an die Kugel angenieteten messingenen Sitz, in welchem das von außen her mit konischer Sitzfläche versehene eigentliche Sicherheitsventil d spielt und durch eine starke Feder e angedrückt wird, die sich gegen die Platte f im Bügel D stemmt, welcher letztere eine Schraube f' zum Reguliren des Federdruckes trägt. Das Ventil d ist aber wieder selbst durchbohrt und nimmt das

zweite, sich nach innen öffnende Ventil d' auf, welches durch eine schwache Feder e fortwährend an seinen Sitz gedrückt wird und sich nach innen öffnet.

Ein Hahn E an jeder Kugel, dem Mannloch gegenüber befestigt, dient zum Ablassen der Lauge oder anderer Waschflüssigkeit.

Fig. 14.



Jede Kugel besitzt zwei in die auf das Mauerwerk G' geschraubten Ständer G eingelagerte Zapfen F und F', von denen jeder längere F' je ein großes Stirnrad H aufnimmt, das mit je einem Getriebe h in Eingriff steht; beide Getriebe stehen auf den Wellen J, die ihre Lager gleichfalls in den Ständern G und in einem dritten, niedrigeren haben. Die Hauptwelle O mit den Riemenscheiben P, P' setzt mittelst der Getriebe i und der Vorgelegsräder J' die Wellen J u. s. w. in Bewegung; damit man aber jede Kugel für sich allein umlaufen lassen kann, sind die Getriebe i nicht fest auf der Welle O, sondern werden erst durch die mit den Handhebeln J und J' zu verschiebenden Klauenmuffe j und j' darauf umdrehbar gemacht. Um ferner die Möglichkeit zu haben, die Kugeln mit der Hand genau so zu drehen, daß das Mannloch behufs Eintragens oder

Herausnehmens der Lumpen gerade oben oder unten sich befindet, ist auf die Welle O noch das konische Rad k gekeilt, welches vom Getriebe k auf der in den Ständern k, gelagerten Hilfswelle k', auf die sich eine Handkurbel stecken läßt, in Bewegung gesetzt werden kann.

Aus Fig. 12 ist ersichtlich, daß durch die hohlen Zapfen F und F' der Dampf und die sonstige Waschflüssigkeit auf verschiedene Weise zugeführt werden kann. Es ist einmal in Fig. 12 auf der linken Seite ein Centralrohr L befindlich, das in einem kleinen Supporte aufruht und sich in zwei Zweigrohre theilt, die mit den Hähnen l und l' (Fig. 12 und 14) versehen sind, um die Röhren absperren zu

Fig. 15.

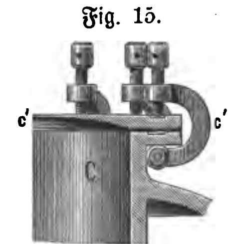
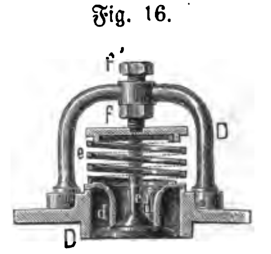


Fig. 16.



können. Im Innern der Kugel sieht man das Rohr L in ein gebogenes nach unten zu zwischen den Kugelmantel und die durchlöcherten Blechböden ausmündendes Stück L' verlängert, welches mit der Kugel zugleich rotirt. Durch den anderen Zapfen F' tritt das feste Rohr M ein, welches außen sich auch wieder in ein Gabelrohr mit zwei Absperrhähnen m und m' theilt, während das andere Ende in die Kugel hinein ragt und sich in ein angeschraubtes, nach oben gerichtetes Knie M verlängert. Eine seitlich angebrachte Wand a'' aus gleichfalls durchlochtem Bleche schützt das Rohr vor der Berührung mit den Lumpen. Durch dieses Rohr tritt der Dampf ein, dessen Druck beliebig regulirt werden kann.

Auf der Kugel zur rechten Seite finden wir eine andere Anordnung der Röhren; der Dampf tritt daselbst

zur linken Seite durch eine Brause n ein, die an der Kugelwand befestigt ist; auf der entgegengesetzten Seite sind zwei feste Rohre M und N zu sehen, von denen das eine M nach oben gerichtet zur Aufnahme des Dampfes, das andere N nach unten gerichtet zur Aufnahme der Waschflüssigkeit, beziehungsweise der Abführung, geschickt ist. Beide Röhren sind durch ein T-Stück mit der Centralröhre M verbunden, die durch den Zapfen F hindurchgeht und durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennt ist. Die inneren Röhren M' und N sind hier ebenfalls durch eine durchlochte, mit der Kugel nahe concentrisch laufende Blechwand vor der Berührung mit den Lumpen geschützt, die hier nur etwas anders befestigt ist. Ein mit vielen kleinen Löchern versehener Behälter N' ist unter den Kugeln aufgestellt und kann mit Rollen versehen werden, um ihn auf einer Eisenbahn leicht zu transportiren; er ist zur Aufnahme und zum Abtropfen der aus der entleerten Kugel hinein fallenden gewaschenen Lumpen bestimmt.

Diese Maschinen arbeiten genau so wie die gewöhnlichen cylindrischen; in die Lage Fig. 12 gebracht, kann nach Oeffnen des Mannloches das Füllen geschehen, worauf dieses Mannloch wieder dicht zu schließen ist. Nach beendetem Waschen wird erst die Flüssigkeit durch den Hahn E abgelassen, dann die Kugel so gedreht, daß der Mannhut sich unten befindet, worauf nach dem Oeffnen desselben die Lumpen herausfallen.

Es ist nothwendig, einen constanten, gleichförmigen Dampfdruck hervorzubringen, und deshalb ist ein Druckregulator angebracht, der in Fig. 17 besonders dargestellt ist. Er besteht aus einem Gefäße A mit oben angegossenem Cylinder C und zwei Seitenrohren B und B', die sich einander gegenüberstehen, von denen B' zur Abführung des Dampfes dient, während an B ein Sicherheitsventil S angeschraubt ist. Der Cylinder C ist mit einer ausgebohrten Metallverkleidung versehen, in welcher der doppelte Kolben p und p' spielt; zwischen beiden Kolbenscheiben ist seitlich durch einen Canal a die Communication mit dem Gefäße

A hergestellt. während der Canalmündung a gegenüber sich das Rohr c befindet. Vom oberen Kolben p geht eine Zugstange l nach dem Hebel L, der am Ende einen Sector s zur Befestigung des Gewichtes P trägt. Wenn das Sicherheitsventil S nun beispielsweise auf vier Atmosphären Druck belastet ist, der nicht überschritten werden soll, so muß das Gewicht des Hebels L so regulirt werden, daß der Raum

Fig. 17.



zwischen beiden Kolben gerade die Communication zwischen Canal a und dem Eintrittsrohre c herstellt. Tritt nun etwa z. B. Dampf von sechs Atmosphären in c ein, so hebt sich der Kolben und verengt die Ausmündungen bei c und a, so daß weniger Dampf in das Gefäß A gelangen kann. Das Sicherheitsventil S verhütet eine etwaige zu große Anhäufung des Dampfdruckes.

Je nach der Art der Operation unterscheidet man (nach den Ausführungen G r o t h e's) vier verschiedene Fabrikationsrichtungen für Mungo und Shoddy.

1. Die Wollumpen werden ungewaschen und nur angefeuchtet zerrissen und nicht weiter auf der Kratzmaschine

behandelt, sondern sofort in den Handel gebracht. Es enthält also die effilochirte Masse noch allen Staub und alle Unreinigkeiten.

2. Die Wolllumpen werden nicht gewaschen vor dem Zerreißen, aber nachher auf der Kratzmaschine trocken leicht bearbeitet, wodurch eine Menge Staub beseitigt wird.

3. Die Wolllumpen werden nicht gewaschen vor dem Zerreißen, aber etwas eingefettet und kardirt. Dieses System bietet gewissermaßen dem Betruge die meisten Chancen. Einmal fesselt das Oel den Staub an die Fasern, sodann aber die für die alleinige Verarbeitung viel zu kurzen, fast staubförmigen Fasern an die längeren. Wenn diese gekardete Mungomasse in den Handel kommt, so täuscht sie meistens den Käufer. Anders ist es, wenn der Mungofabrikant sie selbst verspinnt.

4. Die Wolllumpen werden vor dem Zerreißen tüchtig gewaschen, hernach aber nicht geölt und nicht kardirt. Diese Procedur liefert allerdings eine sehr reine und unvermischte Faser, eben frei von allen Unreinigkeiten, vermeidet ferner bei der Verarbeitung selbst die Entstehung von Staub, der bei den übrigen Methoden die Arbeiter sehr belästigt.

Der Gang der Verarbeitung ist durch diese Angaben vorgezeichnet. Die Lumpen werden, nachdem sie von Knöpfen und Nähten befreit sind, in kleine Stücke zerschnitten und kommen dann auf den Reißwolf, welcher sie in Fasern zerreißt, und zwar tritt dieser Gang der Verarbeitung ein bei der Methode 1—3. Bei Methode 4 aber werden die Lumpen vor dem Zerreißen gewaschen, nachher wiederum, sodann ausgeschleudert und getrocknet. Die Wölfe, welche das Zerreißen besorgen, bestehen aus einem großen Tambour, der auf der Oberfläche des Mantels mit Eisenzähnen ziemlich dicht besetzt ist und sehr große Geschwindigkeit, circa 550 bis 700 Umdrehungen, hat. Die Lumpen werden durch zwei Einführwalzen von sehr geringem Durchmesser und mit Längscanneluren versehen dem Tambour zugeführt. Diese Einführwalzen drehen sich sehr langsam, und da die obere durch Hebel und Gewicht sehr fest auf die untere aufgepreßt

wird, so werden sie festgehalten und die Zähne des Tambours kämmen nur die querliegenden Fäden heraus. Diese Operation liefert eine zerfaserte Masse, welche, wenn sie aus Tuch- und Streichgarnwaaren hergestellt war, Mungo heißt, war sie aus Kammgarn und langfaserigem Materiale erzeugt, den Namen Shoddy trägt.

Bei obigen Methoden tritt nun nach dem Effilochiren noch ein Bearbeiten auf dem sogenannten Droussetwolf ein. Die einzelnen Walzen sind mit starken Drahtspitzen, die sich an die Peripherie der Walzen elastisch anlegen, bekleidet.

Die erhaltene Mungowolle wird meistens nicht gleich auf dem Droussetwolf und den folgenden Kratzmaschinen verarbeitet, sondern zunächst verpackt und hernach mit Naturwolle in geeigneten Verhältnissen gemischt gekrempelt, da sie an und für sich zu kurzfaserig ist, um noch spinnbares Material zu sein. Die Quantitäten Mungo wechseln von 20—70 Procent auf 80—30 Procent Naturwolle. Die fernere Spinnereibearbeitung hat weiter keine Schwierigkeiten. Die Shoddywolle wird sogleich auf dem Droussetwolf und den folgenden Maschinen gekrempelt und meistens ohne Zusatz weiter versponnen.

Es kommen nun eine große Menge Lumpen vor, die aus gemischten Garnen hergestellt sind. Meistens ist in denselben die Kette aus vegetabilischer Faser, der Schuß aus thierischer Faser genommen. Für die Mungospinnerei muß die vegetabilische Faser herausgeschafft werden.

Für gewöhnlich nimmt man die Trennung dieser Gespinnstfasern so vor, daß man die Lumpen mit Säuren behandelt, welche die vegetabilischen Fasern zerstören, die Wolle aber nicht angreifen. Solche Säuren sind z. B. Schwefelsäure auf etwa 18° verdünnt oder auch Salzsäure. Diese Säuren verkohlen die vegetabilischen Fasern und greifen die Wolle nicht sehr an. Nach dem Bade in Säure bringt man die Stoffe in alkalische Lösungen, um die Säure, die im Stoffe geblieben ist, abzuscheiden, und trocknet dann tüchtig. In Folge aller dieser Einwirkungen wird die vegetabilische Faser in eine zerreibliche Masse umgewandelt,

während die Wollfaser unversehrt zurückbleibt und eben durch Reiben isolirt gewonnen wird. Für diese Operation sind nun viele verschiedene Methoden angewendet, die wir in Folgendem berühren wollen.

Diese Trennung der Wolle aus halbwollenen Geweben nimmt Newmann so vor. Um die Wolle vor der Einwirkung der trennenden Säure zu schützen, wird sie mit schwefelsaurer Thonerde- oder Alaunlösung (1—5 Thl. auf 100 Thl. Wasser) imprägnirt und dann in eine warme Seifenlösung getaucht, mit $1^1/_2$—$7^1/_2$ Thl. auf 100 Thl. Wasser. Nun bringt man das zu trennende Zeug so vorbereitet in Schwefelsäure, mit Wasser (zu 100 Thl. auf 1—5 Thl.) verdünnt, und imprägnirt es damit. Darauf setzt man das feuchte Zeug einer Temperatur von 95° C. aus. Die vegetabilische Faser wird dann so gänzlich zerstört, und kann durch Reiben oder Auswaschen in heißem Wasser entfernt werden, die Wollfaser aber bleibt wohlerhalten zurück.

R. Böttger unterläßt die Vorpräparation mit Alaun, und wendet nach Behandlung des Stoffes ein Sodabad an, um die Säure gänzlich abzuscheiden. Die sich dabei entwickelnde Kohlensäure lockert die zurückbleibende Wolle sehr gut auf.

Ward giebt ein Trennungsverfahren der Baumwolle und Wolle an, das aber darauf hinzielt, die Baumwolle zu gewinnen für die Papier-Fabrikation. Er unterwirft die halbwollenen Lumpen einer Digestion im Papin'schen Topfe von 3—4 Atmosphären. Die Baumwolle bleibt dabei ganz unverändert, die Wolle dagegen geht in eine zerreibliche Substanz über.

Schaller bringt Stoffe aus Wolle und vegetabilischer Faser behufs Gewinnnng der Wollfaser 12 Stunden lang in ein Bad aus 3 Procent Schwefelsäure von 66° B. und 97 Procent Wasser bestehend und trocknet dieselben sodann. Sollte diese Flüssigkeit noch nicht genügend gewirkt haben, so werden die Abfälle 4—5 Stunden lang einer Wärme von 60—70° C. ausgesetzt, wodurch die Vegetabilien zerreiblich werden.

Rowley gewinnt die Wolle aus gemischten Stoffen, die neben derselben vegetabilisches Material enthalten, so wieder, daß er die Lumpen mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, sie dann in rotirende Drahtsiebe bringt und durch einen heißen Luftstrom hier trocknet. Die Lumpen werden sodann in Kästen mit Sand eingebettet und bleiben darin je nach ihrer Beschaffenheit längere oder kürzere Zeit und werden dann durch Wirkung der Rotation vom Drahtsiebe davon wieder getrennt. Diese Methode ist so umständlich und bezüglich der Wirkung so fraglich, daß wir sie keineswegs empfehlen dürfen.

Die größte Sorgsamkeit, macht Grothe aufmerksam, ist auf die Concentration der Trennungsbäder zu verwenden, damit das Wollhaar nicht etwa angegriffen wird.

Diese extrahirte Mungowolle wird der durch die Maschinentrennung gewonnenen beigemischt und verarbeitet.

Zur Erzeugung von Walkfett aus Wollwaschwässern (und sonstigen seifehaltigen Industrieabfällen) hat der Chemiker A. Gawalowski in Brünn ein Patent genommen.

Die wesentlichsten Momente seiner Methode lassen sich in Folgendem zusammenfassen: Schwefelung des rohen Walkwassers; Säuerung desselben; hierbei läßt er im Entstehungsmomente entwickelten Schwefelwasserstoff auf die entstehende Poudrette wirken, wodurch die Anilinfarben größtentheils zerstört werden. Die decantirte Poudrette wird mit Chromaten imprägnirt, wodurch der Leim, die Stärke, das Dextrin theilweise oxydirt werden; dies erfolgt langsam, durch Lagern vollständiger. Die derart behandelte Poudrette wird gewaschen, wobei die Theerfarben, die oxydirten Mineralfarben, sowie die Glutin- und Oxalatproducte abfließen. Das Waschwasser ist tief roth bis braun; gleichzeitig ist die Poudrette bereits salbig, im Wasser wie Butter oder Talg knetbar, und kann mit diesem nicht mehr, wie frische Poudrette, zu einer Walkwasser ähnlichen Flüssigkeit gemischt werden. Diese Poudrette enthält noch überflüssiges Chromat und Reste freier Säure, würde sonach die Preßtücher leicht zerstören. Gawalowski rührt demnach eine

desoxydirende Lösung zu, welche das Chromat in Chromoxyd überführt und preßt dann die nun neutrale, grüne Flüssigkeit kalt ab, worauf die Poudrettekuchen warm gepreßt werden. Nach dieser Erzeugungsart erzielt man eine möglichst hohe Fettausbeute, reineres Product, welches sowohl — in entsäuertem Zustande — zum Spinnen dunkler, grober Garne, als auch zum Seifensieden vorzüglich ist.

Fabrikation des gelben Blutlaugensalzes aus Schafwolle (Horn, Blut). J. J. Heß*) in Wien hat hierüber aus eigener Erfahrung in einer längeren Mittheilung berichtet. Aeußerst wichtig für ein lucratives Arbeiten ist die richtige Vorbereitung der Materialien. Diese Vorbereitung besteht in einem vorsichtigen, starken Darren, oder besser gesagt, schwachen Calciniren der stickstoffhaltigen Masse, einestheils um alle Feuchtigkeit auszutreiben, anderntheils um das stickstoffhaltige Material pulverisirbar und zugleich stickstoffreicher durch diese Concentrationsart zu machen. Dieser Concentrationsproceß kann am besten in einer Art Feigenkaffeetrommel oder in einem größeren rotirenden heizbaren Apparate vorgenommen werden. Die eine Achse muß hohl und mittelst eines gebogenen Rohres mit einem Kühlreservoir verbunden sein, welches die entweichenden Dämpfe condensirt, da auch diese wohl verwerthbar sind, und aus brenzlichem Oele nebst kohlensaurem Ammoniak bestehen.

Die gedarrte, geröstete und concentrirte Masse muß bei gelungener Operation, schaumig, braun, durchsichtig, mit vielen Blasen durchsetzt und von eigenthümlichem, schwachem Geruche und sehr leicht zerreiblich sein.

Zu stark gebrannte, verbrannte Masse sieht schwarz aus, ist sehr leicht, sehr schaumig und ungemein stickstoffarm, weshalb man alle Aufmerksamkeit auf den Darrproceß verwenden soll, um nicht die schwersten Verluste im Betriebe zu erleiden.

Das zweitwichtigste Rohmaterial ist die Potasche, welche sehr oft aus verfehlter Sparsamkeit in schlechter

*) Deutsche Gewerbe-Ztg.

Qualität gekauft und dadurch der Fabrikation schädlich wird. Die Potasche soll möglichst rein sein.

Nunmehr kommt das dritte Rohmaterial, das Eisen, und kann dieses als Hammerschlag, mattfarbiges Eisenroth oder Eisenfeil- und Drehspäne, möglichst fein gepulvert, gebraucht werden.

Sämmtliche Substanzen sind ganz trocken und im gepulverten Zustande herzustellen und vorräthig zu halten, sodann beim Gebrauche in folgendem Verhältnisse zu mengen: 10 kg gedarrtes Horn u. s. w., 6—8 kg Potasche, 4 kg Hammerschlag u. s. w. (durchschnittlich 3—3½ kg Blutlaugensalz.)

Dieses innige Gemenge wird nun in mit Eisenblech ausgefütterten Thontiegeln in einem Ofen, welcher mit einem Ultramarinofen die größte Aehnlichkeit hat (Kastenofen) einmal durchgebrannt; nach circa 24 Stunden wird der Ofen geöffnet, die Tiegelsäuren abgeräumt und die sehr leicht herausfallende zusammengebackene Masse sogleich in kaltes Wasser geworfen, um unliebsame Oxydationen zu vermeiden; sobald die Masse in das Wasser fällt, hört man ein Zischen und es springen oft für einen Moment sehr lebhafte kleine Funken aus derselben, was zugleich Beweis für guten Brand ist; bald nachher zerfällt sie in ein feines, schwarzes Pulver und es entsteht sofort eine klare, hellgelbe Lauge, welche beim nachherigen Kochen satt an Farbe wird und schöne Krystalle giebt.

Außer anderen Vorzügen gewährt das Heß'sche Verfahren noch den nicht unwesentlichen Vortheil der Verwerthung der hierbei abfallenden, feinpulverigen Stoffe. Der oben erwähnte schwarze Satz enthält reines Eisen und Kohle; das Eisen kann durch Salpetersäure ausgezogen werden und zur Pariserblauerzeugung Anwendung finden oder es kann die Masse durch Verglimmen an der Luft wieder in Eisenoxyd übergeführt und verwendet werden. Das salpetersaure Eisen, welches man hieraus erhält, ist, wenn man es noch etwas ansäuert, ausgezeichnet zur Zersetzung von allenfalls vorhandenen Schmierlaugen, welche

nun Pariserblau nebst Kalisalpeter geben. Anderseits giebt das bei der Eisenlösung zurückbleibende äußerst zarte Kohlenpulver eine vortreffliche Farbe, welche, rein ausgewaschen und gemahlen, eine außerordentliche Deckkraft nebst schönem, reinem Ton besitzt.

Für die Aufbereitung der Abfallwässer von Wollwäschereien und Walkmühlen*) hat sich Ed. Neumann in Roßwein ein Verfahren patentiren lassen.

Die ganze Einrichtung in jeder Wäsche oder Walke besteht aus zwei in der Erde eingegrabenen Reservoirs (auch für größere Fabriken genügen zwei Oelfässer von 12—15 Centner Fassungsraum), in welche aus den Waschmaschinen, beziehungsweise Waschcylindern, durch Schleusen oder Rohre die Waschwasser einlaufen, einer Saug- und Druckpumpe und einer Filterpresse mit Abfallrinne.

Man löst rohes Chlorcalcium (oder dessen Ersatzmittel, die mit Fetten im Wasser unlösliche Seifen bilden) in gleichen Gewichtstheilen Wasser und gießt die Lösung, je nach dem Grade des Fettgehaltes des Wassers 1, $1^1/_2$—2 Procent des Fassungsraumes in Reservoir Nr. 1. Hierauf läßt man das Waschwasser einlaufen. Durch die beim Einlaufen des Wassers entstehende Bewegung mischt sich dasselbe innig mit der Chlorcalciumlösung; es scheidet sich die sofort gebildete Kalkseife in Flocken aus, die im Wasser suspendirt bleiben. Ist das Reservoir 1 gefüllt, so pumpt man den Inhalt in die Filterpresse und läßt inzwischen die Waschwässer in Reservoir Nr. 2 laufen, welches ebenfalls vorher mit der nöthigen Menge Chlorcalcium beschickt worden ist.

In der Filterpresse bleiben Kalkseife, Schmutz, Haare u. s. w. zurück und das Wasser, wesentlich Kali- und Natronlösung und etwas überschüssiges Chlorcalcium in sehr verdünntem Zustande enthaltend, läuft klar durch die Fallrinne ab. Nachdem Reservoir 1 ausgepumpt ist, wird Reservoir 2 ausgepumpt und 1 wieder gefüllt und so fort, bis nach circa 8—12 stündigem Pumpen die Presse gefüllt ist,

---

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen.

was mit Leichtigkeit daran erkannt wird, daß die Hähne nur noch schwach tropfen. Die Presse wird geöffnet und die Preßkuchen, soweit sie nicht von selbst herausfallen, mit einem Holzspatel entfernt, die Presse geschlossen und die Pumpe wieder eingerückt, worauf die Arbeit von Neuem beginnt. Nur das Eingießen des Chlorcalciums, das Oeffnen, beziehungsweise Schließen der Zulaufhähne, das Entfernen des Preßkuchens und das Einrücken der Pumpe erfordern die Hand des Arbeiters; das ganze ist aber in wenigen Minuten besorgt, so daß ein besonderer Arbeiter hierzu nicht nothwendig ist.

Die erhaltenen Preßkuchen werden entweder an der Luft getrocknet und zur Fabrikation von Fettgas oder, gewinnbringender, zur Gewinnung von Fett verwendet. Die Fettgewinnung bildet einen besonderen Theil der Aufbereitung der Abfallwässer und kann von größeren Walken und Wollwäschen selbst vorgenommen werden; kleinere verkaufen den gewonnenen Fettschlamm vortheilhafter an sogenannte Fettfabriken.

Die Preßkuchen werden zur Fettgewinnung mit stark verdünnter Salzsäure zu einem dünnen Breie angerührt; wenn nöthig, wird noch Salzsäure bis zur schwach saueren Reaction zugesetzt. Dann wird die Masse durch eine mit Dampf erwärmte Filterpresse gedrückt. Fett und das wieder gebildete Chlorcalcium laufen in kleine Bottiche ab, aus welchen nach einiger Zeit die Chlorcalciumlösung mit der überschüssigen Salzsäure in einen Bottich abgezogen wird, welcher etwas kohlensauren Kalk enthält, mit dem die Salzsäure wieder Chlorcalcium bildet, welches wieder zur Bereitung neuer Mengen Kalkseife verwendet wird. Somit ist die Beschaffung von Chlorcalcium nur einmal nothwendig. Das Fett wird mit 10 Procent zehngrädiger Schwefelsäure durch directes Feuer in einem Kessel bis 70° erwärmt, worauf es nach einiger Zeit der Ruhe klar obenauf schwimmt, in Fässer geschöpft wird und zum Verkaufe fertig ist.

Verwendet man statt Chlorcalcium Chemikalien, auf deren Wiedergewinnung, wegen ihres geringen Werthes, man

keine Rücksicht zu nehmen hat, so gestaltet sich die Fettgewinnung noch wesentlich einfacher und billiger.

Baumwollspinnereiabfälle zur Fabrikation von Schießbaumwolle. Nach einem englischen Patente von Mackie*) werden Baumwollspinnereiabfälle behufs Entfettung mit überhitztem Dampfe behandelt, sodann gekrempelt und in die übliche Säuremischung getaucht — 300 Theile eines erkalteten, 5—25°, Gemisches von 1 Salpetersäure (1·52) und 3 Schwefelsäure (1·85) —. Die erhaltene Schießbaumwolle wird sorgfältig ausgewaschen, mittelst rasch rotirender Circularmesser zerschnitten und schließlich durch Walzen passirt, aus denen sie in äußerst fein vertheiltem Zustande hervorgeht. Die Wolle wird nun unter Wasser aufbewahrt bis zur Zeit, da man die Fabrikation derselben vollenden will. Das beschriebene Zerschneiden und Quetschen soll vor dem üblichen Zerkleinern im Holländer den Vortheil besitzen, daß man durch dasselbe alle Capillarröhrchen vollständig vernichtet, und somit etwa zurückgebliebene Säure leicht auswaschen kann.

Die ferneren Operationen bestehen im Vermengen der nitrirten Wolle mit Salpeter und Zucker — auf 67 Theile Wolle 28 Zucker und 5 Salpeter — Granuliren der Mischung mittelst Drahtsieben und Trocknen in auf ungefähr 38° C. erhitzten, dicht verschließbaren Pfannen, welche durch Pumpen luftverdünnt gemacht werden. Vermehrter Zusatz von Zucker und Salpeter vermindert die Explosionsheftigkeit der Wolle.

Nach dem von J. Hall erhobenen englischen Patente werden Hadern und sonstige Leinenabfälle in ein aus gleichen Volumtheilen Salpeter- und Schwefelsäure — erstere von 1·50 specifischem Gewicht, letztere von 1·84 — bestehendes Bad gebracht und darin 12—24 Stunden emsig umgerührt. Der Brei wird dann abtröpfeln gelassen, ausgepreßt, dann 7—14 Tage sorgfältig gewaschen und getrocknet. Für Zwecke, zu denen man keiner heftigen Explosion bedarf, vermischt

*) Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch.

man die Schießwolle in noch nassem Zustande mit etwas Stärkekleister.

Heddebault fand eine Methode, wodurch man Wolle aus den Geweben, in welchen sich dieselbe mit der Baumwolle oder mit anderen Pflanzenfasern vermengt vorfindet, im Zustande der Lösung entfernen kann. Wenn man diese Gewebe einem überhitzten Dampfstrome unter einem Drucke von fünf Atmosphären aussetzt, so löst sich die Wolle und fällt auf den Boden des Gefäßes, während die Baumwolle, der Flachs und andere Pflanzenfasern widerstehen und zur Erzeugung des Papieres geeignet bleiben. Der flüssige Schlamm, welcher die so gefällte Wolle enthält, wird hierauf bis zur Trockne abgedampft; er ist in Wasser vollkommen löslich. Die auf diese Weise behandelten Hadern gewinnen an Werth in hinreichendem Verhältnisse, um die Kosten des Verfahrens zu decken.

Endlich ist bekannt, daß man aus den verschiedenen Lumpen Läufer und Fußdecken arbeiten kann; dieselben werden zusammengenäht aus kleinen, gleichförmig in verschiedenen Größen geschnittenen Läppchen. Praktischer verfährt man, wenn man die Lumpen zu schmalen Streifen etwa $^1/_2$ cm breit schneidet; bei Filz schneide man im Kreise herum, um recht lange Enden zu bekommen, bei anderen Lumpen der Länge nach. Die Enden werden zusammengenäht und zu Knäueln aufgewickelt, diese übergiebt man dem Leinweber und wird man, wenn man die Lumpen möglichst nach Farbe, sowie nach Stoff, ob Leinen, Wolle, Jute, Baumwolle, sortirt, hübsche gestreifte Läufer erhalten, welche billig sind und sich gut halten.

Wollschweiß.

Potasche aus Wollschweiß. Nach dem Patente von Professor K. Kraut in Hannover*) wird Wolle in gewöhnlichen Wollmaschinen mit warmem Wasser gewaschen,

*) Deutsch. Industrie-Ztg.

dem Potasche zugesetzt ist. Man läßt die Waschwässer in Behältern absetzen, dampft dann die zurückbleibende Flüssigkeit zur Trockne ein und erhitzt sie auf dem Herde eines Flammofens. Der Rückstand enthält die zum Waschen verwendete Potasche und das in der Wolle vorhanden gewesene Kali, ebenfalls zum größten Theile in Form von Potasche. Die durch Auslaugen dieses Rückstandes gewonnene Potaschelösung wird theils wieder zum Waschen von Wolle verwendet, theils kann sie für den Verkauf abgedampft und der Rückstand calcinirt werden.

Verarbeitung der Wollwaschwässer mit Barit. Daudenart und Verbert in Schaerbeck bei Brüssel*) mischen eine Lösung von Chlorbarium in einem verschlossenen Gefäße mit kohlensaurer Magnesia unter gleichzeitiger Einleitung von Kohlensäure und erhalten so kohlensauren Barit. Das in Lösung bleibende Chlormagnesium wird durch überhitzten Wasserdampf in Magnesiahydrat übergeführt, wobei Salzsäure als Nebenproduct erhalten wird. Dieses Verfahren wollen die Genannten zur Verwerthung der Wollwaschwässer verwenden, indem sie dieselben mit Baritlösung vermischen, den Niederschlag pressen und mit heißer, verdünnter Salzsäure zerlegen. Das abgeschiedene Fett wird abgeschöpft, die Flüssigkeit verdampft und der Rückstand — Chlorbarium — nach der angegebenen Methode zu kohlensaurem Barit verarbeitet.

Die Mutterlösung, aus welcher die Baritseife entfernt worden ist, wird zur Trockne eingedampft und der hauptsächlich aus Potasche bestehende Rückstand calcinirt und wie üblich in raffinirtes kohlensaures Kalium übergeführt.

Zuckerfabriken-Abgangswässer.

Verwerthung der Abgangswässer. W. Riehn**) hat ein Verfahren angegeben, durch dessen Beobachtung es

*) Deutsch. Industrie-Ztg.
**) Dingler, Polyt. Journ. Bd. 223. S. 402.

möglich ist, die schädlichen Wirkungen der abfließenden Wässer zu beseitigen, sowie letztere selbst mit geringem Verluste wieder zu gewinnen, wenn auch nicht als Trinkwasser, so doch in einem solchen Zustande, daß sie keine Beschwerde der Anwohner begründen können und für eigene oder anderweitige Wiederbenützung vollkommen geeignet sind. Nur ist hierbei nicht zu versäumen, daß Nachlässe aus früherer Zeit, alte Ablagerungen in den Gräben u. dgl. vollständig beseitigt werden, um Täuschungen zu vermeiden bezüglich der jetzt erzielten Reinigung. Hierzu kommt noch, daß die Ausführung ohne erheblichen Kostenaufwand, welcher außerdem durch die gewonnenen Düngerstoffe gedeckt wird, geschehen kann und nur eines zuverlässigen Arbeiters bedarf unter sorglicher Ueberwachung von Seite der Fabrik. Die betreffende Reinigung soll also drei Ziele erreichen: Verhütung der gesundheitsschädlichen Belästigungen, Gewinnung werthvollen Düngers und Wiederbenützung des Wassers. Bezüglich der auszuführenden Manipulationen kann man die unreinen Abflußwässer eintheilen, in: 1. Wasser aus der Rübenwäsche und der Rohsaft-Gewinnungsstation; 2. Wasser von der Knochenkohlenbehandlung und eventuell Beutel- oder Tücherwäsche und 3. Condensation und condensirtes Wasser vom Verkochen des Saftes.

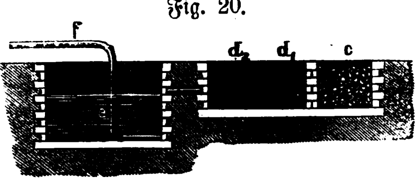
Die gesondert und sorgfältig gesammelten Condensationswässer von Dampfmaschinen und sonstigen Apparaten, das Brütenwasser aus den Verdampfapparaten, sowie Absüßwasser der Filter bedürfen hier keiner besonderen Erwähnung, da dieselben in einer jeden richtig geleiteten Fabrik schon bestens verwendet werden — zum Kesselspeisen, zur Behandlung der Knochenkohle, zur Kalkbereitung, zur Wäsche — und keine weiteren Uebelstände veranlassen.

1. Wasser aus der Rübenwäsche und Rohsaft-Gewinnungsstation. Die Temperatur dieser Wasser im Abflußgraben wechselt zwischen 18—32° C.; ihre Verunreinigungen sind größtentheils mechanisch aufgenommene Erde, sonstige Schmutz- und Rübentheile, außerdem in geringer Menge Saft, respective Zucker, Salze u. s. w.

Die Reinigung dieser Wasser ist sehr einfach und wird bezüglich der oben angeführten Verunreinigungen in den sogenannten Absatz- oder Schlammbehältern a_1 und a_2 (Fig. 18—20) vollständig erreicht, wie auch die geringe

Fig. 18 und 19.

Fig. 20.



Menge Zucker, Salze u. s. w. nach dem Passiren der Behälter und der daselbst stattfindenden, unter Abtheilung 2 bezeichneten Wechselwirkung von dem Inhalte der Reinigungsfilter c, d_1 und d_2 vollständig aufgenommen wird; die hier im

Sammelbehälter e erhaltenen Wässer sind mindestens ebenso rein, als das ursprüngliche Betriebswasser war, wie auch die nöthige Abkühlung in den offenen Behältern und Leitungen zu erzielen ist. Die Absatz- oder Schlammbehälter a_1 und a_2 sind gemauert, je nach örtlichen Verhältnissen mehr oder weniger in die Erde versenkt und für eine tägliche Verarbeitung von 100 Tonnen Rüben je 8, 8—9·5 m lang, 3·8—4·4 m breit und 1·9 m tief. Bei größerem Rübenquantum und sehr schmutzigen Rüben ist noch ein dritter solcher Behälter anzulegen. Die ebenfalls gemauerten Behälter b_1 und b_2 sind zusammen ähnlich groß wie a_1 oder a_2 und nur durch eine mit Uebersteigöffnungen versehene Scheidewand getrennt. Es ist erforderlich, daß die auf den Figuren angezeigten Schieber gut eingerichtet, sowie sämmtliche Leitungen mit richtigem Gefälle versehen werden. Die Manipulation ist einfach: Bei Beginn laufen sämmtliche Abflußwässer nach a_1, von da durch die Leitung g nach dem Behälter b_1 u. s. w. Ist a_1 mit Sinkstoffen gefüllt, so werden die Schieber umgestellt, die Abflußwässer gelangen nach a_2, während a_1 entleert wird. Aus den Behältern b_1 oder b_2, in welchen sich die letzten Sinkstoffe ablagern, kommen die Wässer in das erste Filter c, welches 1·9—2·5 m im Quadrate oder Durchmesser mißt und mit den vorhergehenden Behältern gleiche Tiefe hat; es ist mit Schichten verschiedenkörniger Schlacke, Kies oder sonst zur völligen mechanischen Reinigung der Wässer geeignetem Materiale angefüllt; man kann diese Füllung noch zweckmäßig mit Alaunschlamm, Chloreisen, übermangansaurem Kalium u. s. w. mengen, falls solche Abfälle in der Nähe der Zuckerfabrik billig zu haben sind. Aus dem Filter c treten die Wasser von unten in das Filter d_1, von hier durch Uebersteigen nach d_2 (1·6—1·9 m im Quadrate oder Durchmesser) und zuletzt durch eine Bodenleitung in den Sammelbehälter e (3·2—3·8 m Durchmesser); von hier wird das gereinigte Wasser mittelst Saugrohr f nach der Fabrik geschafft.

Der Filterinhalt ist zu wechseln, sobald er in Folge Verschlammung nicht mehr wirksam ist. d_1 und d_2 werden

am zweckdienlichsten mit Torfkohle gefüllt; nur wenn diese durchaus nicht zu beschaffen ist, nimmt man Knochenkohleabgänge oder die von Dr. Jünemann empfohlene präparirte Holzkohle — grobgekörnte Holzkohle, mit einer Lösung von fünf Theilen saurem phosphorsaurem Kalk und gleichviel schwefelsaurer Thonerde gekocht, dann getrocknet und geglüht —. Diese Füllung ist während der Campagne nur ein-, höchstens wenige Male zu erneuern, sobald die verminderte Reinheit des filtrirten Wassers es erforderlich macht. Die Leitungscanäle müssen bequem zum Reinigen eingerichtet sein, was, wenn für einigermaßen Gefälle gesorgt ist, nur vor und nach der Campagne einmal nöthig ist. Vor den Schlammbehältern und den Filtern ist bis zum Reservoir e ein Canal oder eine Rohrleitung h mit den entsprechenden Anschlußsträngen und Schiebern angelegt, um die Wässer nach der Campagne oder bei etwa vorzunehmenden Reparaturen direct ablassen zu können.

2. Wasser von der Knochenkohlenbehandlung und Beutel- oder Tücherwäsche. Das Reinigen dieser Abflußwässer verursacht größere Schwierigkeiten. Die Temperatur in den Ableitungen wechselt zwischen 20 und 60° C. und ist die Menge und Verschiedenheit der als suspendirt oder gelöst darin befindlichen Verunreinigungen eine sehr bedeutende. Es sind bekanntlich organische Stoffe, Eiweiß, Alkalien und alkalische Verbindungen, Salze, Säuren, Producte der faulen Gährung u. s. w. Für diese durchschnittlichen Verunreinigungen ein Universalreinigungsmittel festzustellen, hat einer großen Anzahl Versuche bedurft. Der Verfasser hat die billig zu beschaffende Torfkohle, im Großen am zweckmäßigsten in Meilern zu brennen, mit besten Resultaten zum Anfüllen der Filter d_1 und d_2 gewählt und gefunden, daß mittelst derselben in Folge ihrer großen Porosität und dieser entsprechenden Absorptionsfähigkeit jede Spur von Zucker, Salzen, Dungstoffen u. a. aus dem durchfließenden Abwasser entfernt wird. Der Gehalt an mineralischen Beimengungen, Eisen, Gyps, Kalk, läßt die Torfkohle selbst in gewissem Grade desinficirend wirken und

ein erheblicher Vorzug besteht noch darin, daß die aufgenommenen Stoffe nichts von ihrem Werthe als Pflanzennahrungsmittel verlieren, und die Torfkohle mit denselben einen in jeder Beziehung werthvollen Compostzusatz abgiebt. Bezüglich einer vollständigen Desinficirung des hier in Rede stehenden Abflußwassers hat sich nur nach den Versuchen des Verfassers allein zweckentsprechend die von Blanchard und Chateau schon empfohlene Verbindung von saurer phosphorsaurer Magnesia mit basischem Eisensalz — das Doppelsalz von Magnesia und Eisen — erwiesen. Es wird hiermit sämmtlicher Stickstoff fixirt durch Bildung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia; ebenso werden die anderen organischen Stoffe gefällt, durch das basische Eisensalze die Schwefelverbindungen, Schwefelwasserstoff u. s. w. gebunden und das Wasser für die vollständige Reinigung so weit vorbereitet, daß nach dem Passiren der Schlammbassins nur noch die Filtration durch Torfkohle erforderlich ist.

Ein dem Blanchard'schen ähnliches Fällungsmittel — schwefelsaure Magnesia, phosphorsaurer Kalk und phosphorsaures Eisen — ist ebenfalls nach dem Verfasser vor mehreren Jahren schon von Dr. A. Frank in Staßfurt hergestellt worden und wird zu dem sehr billigen Preise von 2·50 Mk. pro 50 kg offerirt. Dieses Präparat wird für die vorliegende Desinficirung in nachstehender Weise angewendet. Es werden 100 Theile davon mit 66 Theilen gewöhnlicher Salzsäure in einem beliebigen Gefäße oder Bottiche angerührt und 2—3 Tage stehen gelassen, wobei 300—400 Theile Wasser zuzusetzen sind. Von dieser Masse wird das Gefäß i (Fig. 21 und 22, S. 315) gefüllt und durch das Ablaufrohr mit Hahn in die erste Abtheilung des Gefluders y_1, soviel als erforderlich, zum Schmutzwasser abgelassen und durch das Rührwerk vermischt. In dem zweiten Gefäße k befindet sich Kalkmilch und wird davon in die zweite ebenfalls mit Rührwerk versehene Gefluderabtheilung y_2 so viel zulaufen gelassen, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt, um eventuell noch freie Phosphorsäure als dreibasisch phosphorsauren Kalk zu gewinnen. Das Absetzen

des meistens sehr bedeutenden Niederschlages findet in den je zwei miteinander verbundenen und abwechselnd in Betrieb gesetzten Klärbehältern n_1 bis n_4 statt. Bei geöffnetem Schieber l gelangt die Flüssigkeit in den Behälter n_1, dann durch Uebersteigen nach n_2; analog durch den Schieber m nach n_3 und n_4. Das geklärte Wasser fließt durch den Ab-

Fig. 21.

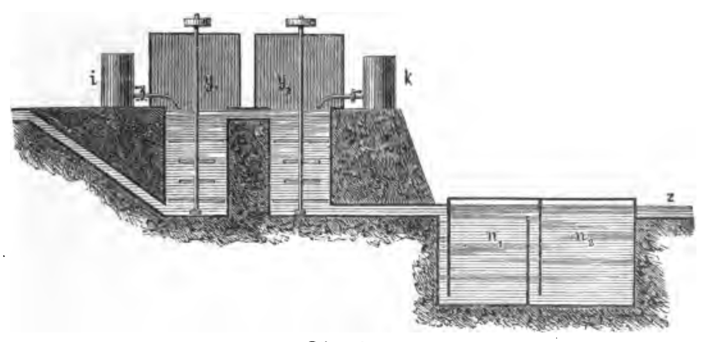
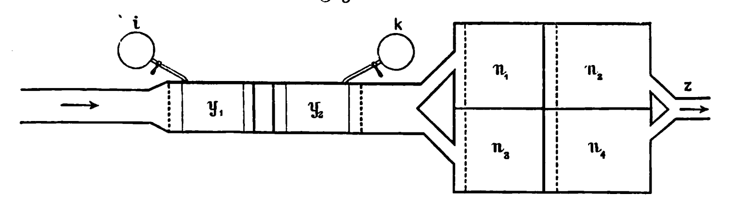


Fig. 22.



flußcanal z nach den Schlammbehältern a_1 b_1 oder a_2 b_2 (Fig. 18—20), vereinigt sich mit dem Inhalte derselben unter gegenseitiger, dem Zwecke entsprechender Wechselwirkung, und durchfließt zusammen zur letzten Reinigung die Filter c, d_1 und d_2.

Die nähere Ausführung dieser Reinigungsanlage betreffend, so ist das Gefluder y_1 y_2 aus Holzbohlen oder Backsteinen ausgeführt, etwa 63 cm breit und 95 cm hoch, mit zwei Abtheilungen je 63 cm lang (rund oder quadratisch).

Das Rührwerk wird in geeignetster Weise von der nächstgelegenen Maschinenkraft betrieben. Der Zufluß findet von unten statt, der Abfluß entgegengesetzt oben; in der hinteren Wand jeder Abtheilung ist unten über dem Boden ein Schieber zum Ablassen des Inhaltes.

Die Gefäße i und k sind aus Holz oder Eisen, 79 cm weit und 95 cm hoch. Die Klär- oder Absatzbehälter n_1 bis n_4 sind gemauert, offen oder gedeckt, je zwei zusammengehörige in solcher Verbindung, daß das Wasser aus dem einen in das andere übersteigt; jedes Bassin mißt beiläufig 1·3 m im Quadrat und hat 1·6 m Tiefe.

Der aus den Bassins n_1 bis n_4 ausgebrachte Niederschlag besitzt einen hohen agricultur-chemischen Werth und ergab in mehreren Analysen phosphorsaure Ammoniak-Magnesia mit einem Gehalte bis 28 Procent Phosphorsäure und 10 Procent Ammoniak, sowie verschiedene Mengen leicht löslichen basisch phosphorsauren Kalk, ferner die durch das Eisensalz gebundenen Schwefelverbindungen und anderweitige stickstoffhaltige und organische Substanzen. Derselbe liefert mit dem Absatze der Schlammbehälter und dem Inhalte der Filter eine ausgezeichnete Compostmasse, welche alle hierauf verwendeten Kosten deckt.

3. Condensations- und condensirtes Wasser vom Verkochen des Saftes. Die Temperatur desselben im Abflusse wechselt zwischen 30—60°; es ist verunreinigt durch geringe Mengen flüchtiger organischer Substanzen, Ammoniak, Saft, sowie Fett und Fettsäuren u. dgl. Da in den meisten Fällen zur Condensation das mehr oder weniger kalkhaltige Brunnenwasser mit möglichst niedriger Temperatur benutzt wird und durch die Erhitzung mittelst der Saftdämpfe sich der Kalkgehalt theilweise ausscheidet, so ist das betreffende Abzangwasser in dieser Beziehung meistens reiner, als das ursprünglich angewendete war. Von dieser großen Wassermenge wird die Kalkbereitung besorgt, auch darf es zum Speisen der Dampfkessel unbedenklich zugesetzt werden, ferner im Nothfalle zum Behandeln der Knochenkohle, sowie bei starkem Frost zur Rübenwäsche.

Das Uebrige muß, falls es noch bedeutend ist, mittelst einer entsprechenden einfachen Gradir- oder Terrassenanlage, wodurch gleichzeitig auch Regeneration stattfindet, oder durch eine in Bierbrauereien übliche Flächenabkühlung möglichst in der Temperatur erniedrigt werden und ist sodann zur vollständigen Reinigung der 1. oder 2. Abtheilung, je nach der Localität, zuzuführen; bei nur geringem Ueberschusse bedarf es der vorherigen besonderen Abkühlung nicht.

Napravil*) läßt zur Gewinnung des Düngers und zur Reinigung der Abwässer continuirlich Kalkmilch zufließen. Der gebildete Niederschlag setzt sich in großen Flocken ab, das abfließende Wasser ist völlig klar. In 119 Arbeitstagen wurden 3053 Wr. Centner Kalk zu 1005 fl. 95 kr. ö. W. verbraucht und an Taglohn 190 fl. 89 kr. ausgegeben. Es wurden 26·228 Centner Schlamm erhalten. Die beste Beseitigung und Verwerthung derartiger Abwässer ist die Verwendung derselben zur Berieselung.

Von den Rückständen, welche die Zucker-Fabrikation liefert, ist der Scheide- und Saturationsschlamm der lästigste; manche Fabriken erhalten davon in einer Campagne 15—20 Millionen Kilogramm. Vielfach bildet derselbe große Haufen vor den Fabriken, wo er durch die Zersetzungen, denen er alsbald unterliegt, Veranlassung zu vielfachen Unannehmlichkeiten, zu Klagen der Nachbarschaft, vielleicht auch zu nachtheiligen Einflüssen auf die Arbeit selbst Veranlassung giebt.

Eine Benutzung im großen Maßstabe hat der Schlamm nur als Dünger gefunden, doch ist er für kalkreiche Böden eher nachtheilig, da er auf 35 Kalk nur 0·04 Phosphorsäure und 0·35 Stickstoff enthält. Der Verfasser hat daher gedacht, man könne durch Verkohlung daraus eine zu mancherlei Zwecken verwendbare schwarze Substanz darstellen.**) Die Erhitzung müßte so geleitet werden, daß die organischen Stoffe nach ihrer Zersetzung Kohlenstoff hinterließen. Dieser

*) Kohlrausch, Organ für Rübenzucker-Industrie. Fischer, Verwerthung der städtischen u. Industrie-Abfallstoffe.

**) Journ. des fabr. de sucre 20. Nr. 36.

hat den Vorzug, daß er im allerfeinsten Zustande, wie ein wirklicher chemischer Niederschlag erhalten wird, der, zwischen den Fingern zerdrückt, sich wie Talk oder Seife anfühlt. Versucht man, die Verkohlung in einem großen Tiegel zu bewirken, so wird die in der Mitte befindliche Masse nicht hinreichend und die am Rande liegende zu stark erhitzt; auch wird bei höherer als der Dunkelrothgluthitze der kohlensaure Kalk zersetzt und die Kohle zugleich oxydirt, so daß nur ein weißer Kalk übrig bleibt.

Man muß also eine andere Einrichtung anwenden, und es eignet sich dazu am besten der drehende Ofen von Casalonga. Derselbe besteht aus einem gußeisernen drehbaren Cylinder, der behufs Austritts des Theers und der Gase eine hohle Achse hat. Der Cylinder macht nur wenige Umdrehungen in der Minute; der getrocknete Schlamm wird an dem einen Ende eingeführt, am anderen nach der Verkohlung durch eine geeignete Vorrichtung entleert. Die so erhaltene Substanz besteht dann aus einem unfühlbaren Pulver und kleinen, leicht zu zerdrückenden festeren Theilchen; sie wird völlig gepulvert und kann dann als schwarzer Farbstoff verwendet werden.

Die Zusammensetzung ist folgende:

Kohlensaurer Kalk	78·500
Phosphorsäure	0 950
Ammoniak	0·168
Eisen und Thonerde	6·509
Kieselerde	3·205
Kohlenstoff	7·500
Unbestimmtes	3·168
	100·000

Der Kohlenstoffgehalt wechselt je nach der Zusammensetzung und namentlich dem Zuckergehalte des Schlammes. Dieser letztere verschwindet gewöhnlich bald durch die eintretende Gährung und es ist daher gut, vor der Verkohlung dem Schlamme etwa 10 Procent Abfallmelasse zuzufügen;

je nach der Größe dieses Zusatzes wird dann die Schwärze mehr oder weniger schön.

Die bei der Verkohlung entwickelten flüchtigen Producte setzen in Condensatoren ammoniakalisches Wasser und Theer ab, während die Gase in die Feuerung ziehen, wo sie verbrennen und reichlich Wärme erzeugen. Auch der Theer kann hier ebenfalls unter Benutzung eines Deville-schen Rostes gebrannt werden. Die Beendigung der Verkohlung ist leicht an der blauen Flamme zu erkennen, welche auftritt, wenn die Zersetzung anfängt, Kohlenoxyd zu liefern. Das Condensationswasser enthält viel kohlensaures Ammon, Ammoniak, andere stickstoffhaltige Verbindungen und etwas Pyridin und Picolin. Um diese Producte von einander zu trennen, destillirt man die Flüssigkeit mit Natronlösung, sättigt das Destillat mit Salzsäure, dampft ein und erhält so das Chlorammonium in Krystallform. Das Uebrige fällt man mit Alkohol, welcher die kohlenstoffhaltigen Chlorhydrate in Lösung behält, die dann durch Kali frei gemacht werden.

Weitere Untersuchungen dieser Producte sind durch Etard*) geschehen; sie sind denen ähnlich, welche Vincent aus Schlempe erhielt. Das Hauptproduct ist natürlich die Schwärze, welche sich zur Leimfarbe, Oelfarbe und Druckerfarbe eignet. Sie kostet nur 10 Frcs. per 100 kg.

Skene**) in Breslau berichtet über die von ihm getroffene Einrichtung für die Abflußwässer. Sämmtliche Abgangswässer gelangen auf ein 17·5 ha großes, mit Dämmen versehenes Land; das Wasser kühlt sich hier ab und wird durch Drainage abgezogen, es wird nochmals filtrirt, indem es eine Wiese von 3·25 ha passirt. Die Drainage ist nach gewöhnlichem System eingerichtet und durch ein Ventil abgesperrt, welches erst, nachdem die ganze Leitung vollgepumpt ist, geöffnet wird. Die Bewässerungs-Anlage ist so groß, daß das System nur einmal in der Campagne zur Abwässerung gelangt.

---

*) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie, 16. S. 916.

**) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches. Post, Zeitschr. f. d. chemische Großgewerbe.

Reinigung von Thonerde, welche in der Zucker-Fabrikation zur Klärung benützt wurde, zur Gewinnung der in ihr enthaltenen Stoffe.

Gebrüder Löwig ließen sich hierzu vier Verfahren patentiren.*)

1. Die gebrauchte Thonerde wird mit einem Aequivalent Kalk gemischt und geglüht. Es bildet sich Calciumaluminat und die organische Substanz hinterläßt zuerst Kohle oder verbrennt bei stärkerem Glühen ganz. Aus dem Stickstoff in der organischen Substanz bildet sich hierbei Ammoniak, das sich gewinnen läßt.

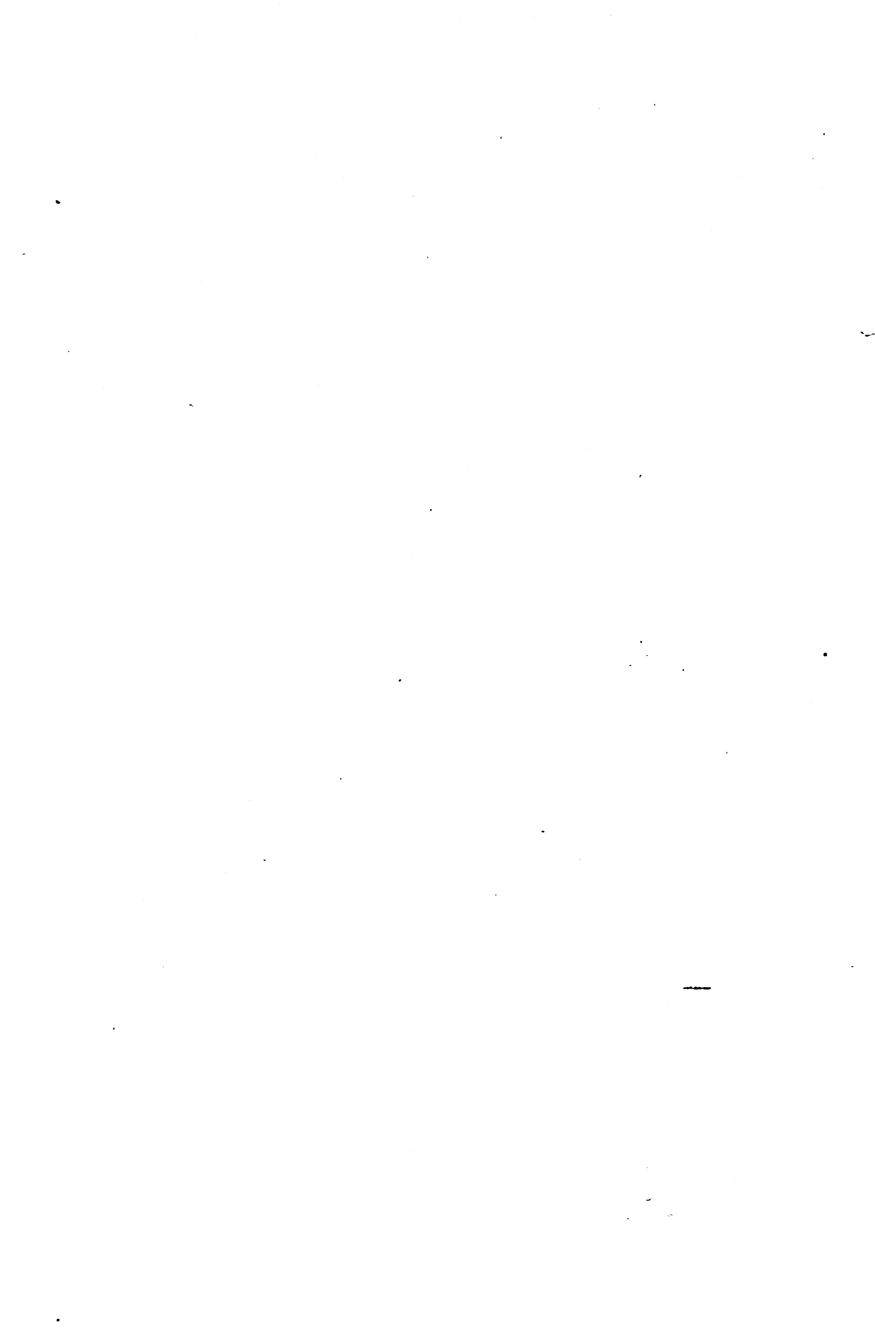
2. Man erhitzt die Thonerde mit Chlormagnesium, bildet dadurch Magnesium-Aluminat und zerstört die organischen Substanzen durch die sich bildende Salzsäure, die man auch condensiren und später zur Auflösung des Magnesium-Aluminates benutzen kann. Die bei 1. und 2. gewonnenen Aluminate werden auf bekannte Weise wieder in Thonerde übergeführt.

3. Man löst die Thonerde in möglichst wenig Salzsäure und filtrirt von den ungelöst bleibenden organischen Substanzen ab (z. B. Eiweißstoffen aus zuckerhaltigen Pflanzensäften). Manche noch in Lösung bleibende organische Stoffe lassen sich dann durch Zusatz von Thonerde oder Fällung eines Theiles der gelösten Thonerde niederschlagen und abfiltriren. Man kann auch das Aluminiumchlorid glühen und durch die sich bildende Salzsäure die organischen Verunreinigungen zerstören, muß aber darauf achten, daß nicht durch zu heftiges Glühen sich unlösliche Thonerde bildet.

4. Die unreine Thonerde kann ferner in kaustischen Alkalien gelöst und dadurch z. B. von Eisenoxyd befreit, alsdann, wenn nöthig, noch durch Glühen der eingedampften Lösung gereinigt und darauf wieder als Erdalkali-Aluminat gefällt werden. Die bei Verfahren 3 gewonnenen eiweißartigen Stoffe lassen sich zu Dünger, besonders aber zur Fabrikation von Ammoniak benutzen.

---

*) Zeitschr. f. d. chem. Großgewerbe von J. Post.





901767

TP995
K69
1900

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

